re

radioelektronik

4 '86

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 30 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCiKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. 31-93-65, w godz. 9–15.

Próbniki stanów TTL z pamięcią – 1560 zł, testery układów TTL oraz inne urządzenia. Informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej. Elektromechanika, 90-960 Łódź 11, skr. 54

Oferujemy: uruchomione płytki tunera UKF, końcówek mocy 80 W/4Ω, przedwzmacniaczy, equalizerów itp. oraz sondy TTL i podkładki mikowe. Do nabycia: Łódź, Zgierska 7, Warszawa, Promenada 5/7, Szpitalna 4, Poznań, Krysiewicza 5, Wrocław, Klary Zetkin 42. Wysyłamy informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Nasz adres· Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skr. poczt. 60.

Efekty elektroniczne do gitar, wzmacniacze do gitar basowych oferuje: Elektronika Muzyczna inż. Jerzy Wroński, ul. Przybyszewskiego 113, 93-110 Łódź tel. 84-97-18. Zapytania przyjmujemy w ciągu całej doby. Wysyłamy informatory.

Naprawa głośników – krajowe i zagraniczne. Efekty muzyczne organowo-gitarowe z pogłosem. Wykonuję na zamówienie. Wysyłam do oceny osobistej na 7 dni. Tele-Radiomechanika, ul. Królewska 20, 05-230 Kobyłka k. W-wy.

Wysyłamy zestawy do zmontowania (płytka + części) przystawki do miernika uniwersalnego. Przystawka daje dodatkowe zakresy: 0,001; 0,01; 0,1; 1; 5 mA oraz 0,01; 0,1; 1; 5; 10 V (1000 kΩ/V) prądu stałego i zmiennego 30 Hz – 20 kHz. Do zapytania prosimy załączyć znaczek za 20 zł. Zakład Elektroniczny FANA, 00-950 Warszawa 1, skr. poczt. 964.

Przystawki VHF UHF (kan. 1–60) do wszystkich telewizorów pozwalające wyeliminować bębnowy przełącznik kanałów poleca: „JAKSEL", 90-960 Łódź 11, skr. poczt. 103. Cena 6500 zł. Informacje – znaczki za 20 zł.

Atrakcyjne urządzenia elektroniczne w formie modułów i zestatów do montażu – cyfrowy odczyt częstotliwości AM/FM, 10-punktowy korektor graficzny, pozytywka grająca 22 melodie, podstawa czasu 50 Hz, urządzenia iluminofoniczne i inne. Napisz! Załącz zwrotną kopertę ze znaczkiem i znaczki za 30 zł. Otrzymasz nowy katalog. IP-electronic, 83-000 Pruszcz Gdański, skr. poczt. 29.

SPECTRUM. Naprawy joystic interface, pamięć 16K na 48K, interface DZM 180. Light peen, inne. Raczkiewicz, Andersena 3/103, 01-911 Warszawa.

Sprzedam różne części elektroniczne. Zestawy, płytka + opis (części lub zmontowane). Przyjmę zlecenie na płytki drukowane. Informacja – koperta zwrotna + znaczek. Trajer, skr. poczt. 552, 00-950 Warszawa.

Przewijam transformatory wysokiego napięcia Rubin 714 – gwarancja. Czapliński, Osiedle Oświecenia 103/26, 61-212 Poznań, tel. 790–587.

Sam wykonasz obwody drukowane. Zestaw (laminat, odczynniki, instrukcja). Cena 420 zł. Oferuję również sam laminat. Wysyłka za zaliczeniem pocztowym. Zamówienia kierować: A. Krawczyński, 90-001 Łódź, skr. poczt. 344. ZAWSZE AKTUALNE!

Cd. na III str. okładki

re Radioelektronik

KWIECIEŃ 1986 ● ROCZNIK XXXVII (83)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

4 '86

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1

ELEKTROAKUSTYKA

Wspólny kanał basowy w zestawie stereofonicznym 3

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

Podstawy techniki mikroprocesorowej (9) – Układ 8257 sterujący bezpośrednim dostępem do pamięci operacyjnej 7

KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW

Zamek cyfrowy z układami CMOS 11

RADIOKOMUNIKACJA

Minitransceiver QRP CW na pasmo 2 m 13

SCHEMATY

Odbiornik radiofoniczny SABINA R610 15

POMYSŁ I REALIZACJA

Wykorzystanie komputera do nauki alfabetu Morse'a 16

ARCz w odbiornikach radiowych, przestrajanych elektronicznie . . . . . okł. IV

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (23) – Cyfrowe układy scalone serii MCY74...N 20

MIERNICTWO

Cyfrowy miernik R, C, f 21

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 27

TECHNIKA CYFROWA

Cyfrowy licznik do pomiaru przebiegu taśmy magnetofonowej 29

RÓŻNE

Wyniki konkursu „Elektronika na co dzień" . . . . . okł. IV

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** – inż. Janusz Justat, **sekr. red.** – Eugenia Grudzińska, **redaktorzy działów:** inż. Zenon Budynek, mgr inż. Tadeusz Górnicki, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort.

Redaktor techniczny – Henryk Wieczorek. **Sekretariat** – Ewa Wiśniewska

Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, Sławomir Graas

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo dokonywania skrótów nadesłanych materiałów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczane w „Radioelektroniku", mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 180 zł, półroczna 360 zł, roczna 720 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.

dSP Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 436/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena 60 zł. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 1986.02.28. P-78.

■ **Wystawa aparatury pomiarowej INCO-Wrocław w Warszawie.** W dniach od 16 do 19 grudnia 1985 r. w sali widowiskowej Ministerstwa Łączności zorganizowana została wystawa wyrobów Zakładów Produkcji Aparatury Elektronicznej INCO-Wrocław. Specjalnością tych zakładów, które w bieżącym roku obchodzą 25-lecie działalności w dziedzinie produkcji urządzeń elektronicznych, jest aparatura do selektywnych pomiarów napięć w zakresie częstotliwości od 10 kHz do 100 MHz, ze szczególnym ukierunkowaniem na miernictwo zakłóceń przemysłowych. W profilu zakładu, obok służących do tego celu wyspecjalizowanych selektywnych mikrowoltomierzy, znajdują się urządzenia stanowiące wyposażenie laboratoriów zajmujących się pomiarami zakłóceń radioelektrycznych. Są to m.in. sztuczne sieci, cęgi absorbcyjne, transformatory prądowe, sondy napięciowe itd. Zakłady INCO-Wrocław produkują także urządzenia pomiarowe ogólnego zastosowania, a wśród nich: mierniki dobroci, mierniki indukcyjności, falomierze, generatory, tłumiki szerokopasmowe oraz próbniki akumulatorów. Nowym, wdrożonym ostatnio asortymentem produkcji są anteny radiokomunikacyjne na zakres od 30 do 1000 MHz, przeznaczone głównie dla stacji bazowych lądowej radiokomunikacji ruchomej. Nowoczesny profil produkcji zakładów INCO-Wrocław umożliwia eksport ok. 60% wyprodukowanych wyrobów, zarówno do krajów RWPG (LRB, CSRS, NRD, ZSRR, WRL, SRR) jak i do Wielkiej Brytanii, Arabii Saudyjskiej, Finlandii, Grecji i Kanady. Spośród wystawionych eksponatów na szczególną uwagę zasługiwały nowo opracowane mierniki zakłóceń typu NMZ-5 (fot. niżej) oraz LMZ-5. Mają one szczególnie duży zakres bezpośredniego odczytu wyników pomiaru (40 dB), a także zawierają pewne elementy automatyzacji pomiarów; można np. z góry zaprogramować częstotliwość pomiaru. Miernik NMZ-5 pokrywa pasmo częstotliwości 10...150 kHz z dokładnością wskazań częstotliwości ±100 Hz, przy zakresach pomiarów napięć od 0,1 μV do 3,16 V. Dokładność pomiaru napięć ±1 dB. Miernik może wskazywać wartości quasi-szczytowe, szczytowe, średnie oraz skuteczne. Miernik zakłóceń LMZ-5 pokrywa zakres częstotliwości 0,15...30 MHz. Zakres pomiaru napięć od 1 μV do 1 V z dokładnością ±1 dB. Rodzaje wskazań jak w mierniku NMZ-5.

Najnowszy miernik z Zakładów INCO, opracowany wspólnie z Wrocławskim Oddziałem Instytutu Łączności, stanowi model użytkowy programowanego miliwoltomierza-miernika zakłóceń, typu HMS-5, zawierającego wbudowany mikroprocesor 8080, automatyzujący jego pracę. Działanie przyrządu jest oparte na syntezie częstotliwości, w zakresie od 10 kHz do 30 MHz, z rastrem przestrajania 100 Hz lub 1 kHz. Pomiary napięcia, natężenia pola i gęstości widmowej tłumienia czwórników, realizowane są automatycznie za pomocą wbudowanego mikroprocesora z jednoczesnym uwzględnieniem współczynników przeliczania oraz ze wskazaniem właściwych jednostek. Wyprowadzenie danych odbywa się w postaci cyfrowej. Miernik ma możliwość zapamiętania 99 pełnych programów pomiarowych, które pozostają zachowane również w wypadku zaniku zasilania. Produkcję seryjną mierników typu HMS-5 przewiduje się na 1987 r.

„RADIOELEKTRONIK" w rodzinie czasopism Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Zbieżność celów przyświecających działalności SEP i „Radioelektronika" przyczyniła się do nawiązania stałej współpracy między Stowarzyszeniem i naszą redakcją. Jesteśmy przekonani, że ta współpraca będzie korzystna dla naszych Czytelników, których dobro mamy przede wszystkim na względzie.

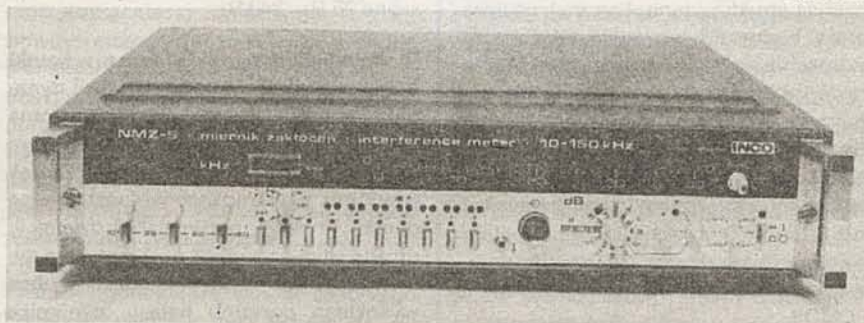
Redakcja

■ **Nowy częstościomierz liczący.** Zakład Elektronicznej Aparatury Pomiarowej MERATRONIK wprowadza do produkcji częstościomierz liczący typu C556. Jest to prosty, jednofunkcyjny przyrząd pomiarowy, umożliwiający bezpośredni pomiar częstotliwości przebiegów sinusoidalnych w zakresie od 10 Hz do 50 MHz, a ze wstępnym dzielnikiem częstotliwości – od 40 do 512 MHz. Przyrząd charakteryzuje się dużą czułością (20 mV – wartość skuteczna), czytelnym, siedmiocyfrowym polem odczytowym, niewielkimi wymiarami i łatwością obsługi, co powoduje, że może znaleźć szerokie zastosowanie w radiofonii, telewizji i radiokomunikacji, jak również w przemyśle i laboratoriach badawczych.

■ **Antywłamaniowe urządzenie alarmowe ES8.** Urządzenie zostało zaprojektowane przez zachodnioniemiecką firmę Zettler z myślą o posiadaczach domków jednorodzinnych. System funkcjonuje także w czasie obecności właściciela. Urządzenie takie może sygnalizować alarm w dwojaki sposób. Przy alarmie „częściowym" zostaje uruchomiona syrena znajdująca się wewnątrz budynku lub też urządzenie powiadamia telefonicznie odpowiednie stanowisko dozoru. Przy alarmie „pełnym" urządzenie, wykorzystując linię telefoniczną, stara się powiadomić wcześniej ustalonego abonenta i w razie jego nieobecności uruchamia syrenę oraz sygnał świetlny umieszczony na zewnątrz obiektu. Do urządzenia można dołączyć 8 niezależnych sektorów. Sześć z nich przeznaczono do sygnalizowania włamania. Pozostałe dwa wybrano do powiadomiania o aktach sabotażu. Ponadto sama centrala ma swój własny sektor, informujący o próbie włamania lub zniszczenia centrali.

■ **Najmniejszy płytofon cyfrowy.** Płytofon ten typ SL-XP7, przeznaczony do odtwarzania płyt CD, opracowała i wytwarza firma Technics. Ma on wymiary: 126×126 ×32 mm i jest dostosowany do noszenia na pasku przerzuconym przez ramię. Do zasilania służy akumulatorek znajdujący się w oddzielnym pudełku (masa 680 g). Nieco większy odtwarzacz płyt cyfrowych CD typ D50 produkuje firma Sony. Oba wymienione urządzenia są przeznaczone do odsłuchu muzyki za pomocą lekkich słuchawek dynamicznych.

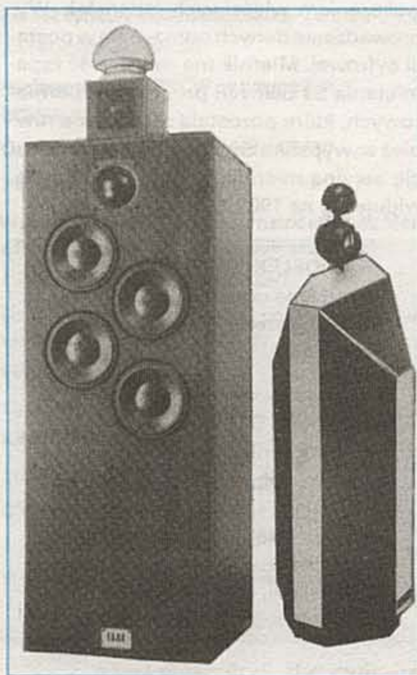
Fot. M. Koprowski



Nowa kolorowa lampa kineskopowa. Czechosłowacka firma Tesla uruchomiła niedawno produkcję kolorowej lampy kineskopowej systemu PIL. Lampa ta o symbolu 561QQ22 jest produkowana na licencji japońskiej firmy Toshiba. Przekątna ekranu kineskopu wynosi 530 mm, kąt odchylania 110°, średnica szyjki 29,1 mm. Pokrycie luminoforowe ekranu wykonano w postaci pasków luminoforów typu P22, czerwonego, zielonego i niebieskiego, przedzielonych warstwami grafitu dla uzyskania lepszego kontrastu. Luminofor czerwony sporządzono z pierwiastków ziem rzadkich, natomiast niebieski i zielony z siarczków. Ponadto luminofory niebieski i czerwony pigmentowano w celu uzyskania bardziej kontrastowego obrazu przy silnym oświetleniu zewnętrznym. Jako działo elektronowe zastosowano kwadrupotencjalną wyrzutnię z katodami ustawionymi w jednej linii (In Line). Specjalne pokrycie katod (warstwa emisyjna) umożliwia otrzymanie obrazu już po siedmiu sekundach od chwili włączenia odbiornika telewizyjnego. Ogniskowanie wiązki elektronowej na ekranie jest elektrostatyczne, natomiast odchylanie – magnetyczne. Zespoły odchylania – semitoroidalna cewka odchylająca oraz magnesy korekcyjne umożliwiają uzyskanie właściwej zbieżności i czystości pól barwnych. Zespoły te są ustawiane w procesie produkcji kineskopu i nie wymagają dalszej regulacji w odbiorniku. Maskę cieniową kineskopu zaprojektowano tak, aby zminimalizować efekt Moirée. Ekran szklany wykonano ze specjalnego przyciemnianego szkła o przeźroczystości 85% w środku ekranu.

Monolityczny wzmacniacz z przetwarzaniem. Opracowano pierwszy, całkowicie monolityczny wzmacniacz operacyjny z przetwarzaniem TSC911, produkowany przez amerykańską firmę Teledyne Semiconductors. We wzmacniaczach z przetwarzaniem następuje, jak wiadomo, periodyczne zerowanie napięcia niezrównoważenia z wykorzystaniem sygnału błędu zapamiętywanego w kondensatorach. Dotychczas we wzmacniaczach tego rodzaju, jak np. w układzie typu 7650, stosowano zewnętrzne kondensatory pamiętające. W układzie TSC911 kondensatory są częścią struktury monolitycznej, co upraszcza budowę i poprawia właściwości wzmacniacza. Wzmacniacz TSC911 charakteryzuje się bardzo dobrymi, nieosiągalnymi dotychczas w układach monolitycznych, parametrami stałoprądowymi. Napięcie niezrównoważenia jest mniejsze niż 15 μV, jego zmiany cieplne mniejsze niż 0,15 μV/°C, a wejściowy prąd polaryzujący nie przekracza 70 pA. Struktura wzmacniacza zawiera układy bipolarne i CMOS.

Zespoły głośnikowe najwyższej jakości. Zespoły głośnikowe Top-hi-fi są konstruowane i wytwarzane przez coraz to większą liczbę firm. Przekonanie, że jakość zespołów głośnikowych ma decydujący wpływ na jakość odsłuchu muzyki jest coraz powszechniejsza. Wpływa to na zwiększanie się popytu na zespoły głośnikowe bardzo wysokiej jakości, mimo ich wysokiej ceny (1...2 tys. dolarów lub więcej za jeden zespół). Prezentujemy dwa zespoły tej klasy. Pierwszy (z lewej strony fot.), to zespół f-my ELAC zawierający 7 głośników (4 niskotonowe, średniotonowy, średniowysokotonowy i ultrawysokotonowy; ten ostatni promieniuje dookólnie i stanowi zwieńczenie zespołu). Duże wymiary obudowy kwalifikują ten zespół do większych pomieszczeń mieszkalnych. Drugi zespół głośnikowy (z prawej



strony fot.) firmy „Magnasphere" wyróżnia się również specjalnym głośnikiem wysokotonowym, promieniującym wielokierunkowo. Głośnik średniotonowy jest osadzony w małej obudowie o obłych kształtach, nie powodującej dyfrakcji promieniowanych fal. Obudowa głośników niskotonowych w przekroju ma kształt ośmioboku i zawiera 6 głośników. Moc zespołu wynosi 120 W, a pasmo przenoszone 25 Hz...34 kHz.

Regulacja dynamiki polepsza warunki odbioru audycji. Metoda regulacji dynamiki audycji została zaproponowana przez Instytut zajmujący się problemami radiofonii w RFN (IRT-Monachium). Jak wiadomo, w warunkach wolnostojącego domku w cichej podmiejskiej dzielnicy, można słuchać audycji muzycznych o dynamice 50 dB. W samochodach, wobec wysokiego poziomu hałasu, dynamika optymalna wynosi zależnie od warunków jazdy 25...15 dB. Rozgłośnie radiofoniczne, licząc się z rozmaitymi warunkami odsłuchu audycji, stosują kompromisowo dynamikę 40...35 dB. Zaproponowana metoda polega na wprowadzeniu do audycji dodatkowej informacji towarzyszącej, która może być wykorzystana do sterowania urządzenia regulującego dynamikę przez odpowiednią zmianę wzmocnienia w urządzeniu odtwarzającym audycję. Zakres pożądanej dynamiki słuchacz może ustalić dowolnie, stosownie do warunków.

Płyty cyfrowe opanowują rynki. Foniczne płyty cyfrowe zostały zaakceptowane w pełni przez rynek zachodnioeuropejski, na co wskazuje znaczny wzrost liczby tytułów (ok. 3000) i liczba produkowanych płyt oraz różnorodność wytwarzanych płytofonów cyfrowych, od najmniejszego, przenośnego modelu, przeznaczonego do zawieszenia na pasku, do wielkiej zautomatyzowanej, zdalnie sterowanej jednostki, umożliwiającej praktycznie dowolne zaprogramowanie odtwarzania. Upowszechnienie się fonicznych płyt cyfrowych pobudziło również wytwórnie wzmacniaczy, głośników i słuchawek do opracowania nowych modeli przystosowanych lepiej do dużej dynamiki i szerokiego pasma częstotliwości zapisu na tych płytach. Ukazały się na rynku w szerokim wyborze płytofony cyfrowe samochodowe oraz przenośne, przystosowane również do wykorzystania w samochodzie. Coraz częściej przenośne radiomagnetofony są wyposażone w urządzenia umożliwiające odtwarzanie płyt cyfrowych.

Aparatura elektroniczna w poszukiwaniach „Titanica" Po 73. latach od dnia katastrofy udało się ekipie francusko-amerykańskiej zlokalizować spoczywający na dnie Atlantyku wrak transatlantyka „Titanic". Podczas poszukiwań zastosowano najnowszą aparaturę francuskiej firmy Thomson-CSF zawierającą sondę akustyczną, która była ciągniona za statkiem poszukiwawczym „Argo" na 8,5-kilometrowym kablu koncentrycznym, na wysokości 70 m ponad dnem oceanu. Przebadano w ten sposób obszar o powierzchni 25×20 km^2, wykluczając możliwość znalezienia wraku w 4/5 tego obszaru. Dzięki temu w pozostałej części obszaru można było szybko odnaleźć, a następnie sfilmować wrak. Zastosowany w poszukiwaniach akustyczny system hydrolokacyjny SONAR, typu SAR firmy Thomson, jest uważany za jeden z najlepszych na świecie. Może pracować na głębokościach do 6000 m, obejmując swym zasięgiem pas o szerokości 1 km z rozróżnialnością szczegółów trzykrotnie lepszą niż w innych systemach tego rodzaju.

Wspólny kanał basowy w zestawie stereofonicznym

W artykule przedstawiono korzyści wynikające z zastosowania jednego (wspólnego) toru przenoszącego składowe sygnału akustycznego o najmniejszych częstotliwościach oraz podano wskazówki realizacji takiego układu. Opisane rozwiązanie umożliwia udoskonalenie posiadanego zestawu stereofonicznego.

Już kilkadziesiąt lat temu, w okresie pierwszych badań dotyczących stereofonii, wykryto, że zdolność słuchu ludzkiego do lokalizacji źródeł dźwięku emitujących tony niskie (o częstotliwości mniejszej od 300 Hz) jest bardzo mała [3]. Nasunęło to koncepcję tworzenia, w warunkach, gdy rozwiązanie takie jest celowe, instalacji odsłuchowych z jednym torem przenoszącym przebiegi o najmniejszych częstotliwościach. We wczesnych latach sześćdziesiątych niektóre firmy produkowały domowe zestawy elektroakustyczne o takiej strukturze (np. Philips). W latach późniejszych zarzucono stosowanie tego rozwiązania, wobec zalet i prostoty rozwiązania klasycznego: dwukanałowego wzmacniacza stereofonicznego m.cz., zasilającego dwa jednakowe zespoły głośnikowe. Obecnie powraca się do tego dawnego pomysłu, czego dowodem jest eksponowanie zestawów hi-fi o wspólnym kanale basowym na międzynarodowych targach i wystawach [2]. Powodem tego nawrotu jest dążenie do znakomitego odtwarzania basów, co pociąga za sobą taki nakład środków technicznych, że stosowanie dwóch zespołów głośnikowych staje się bardzo kosztowne i niewygodne ze względu na ich wielkie wymiary.

Sposobów utworzenia wspólnego kanału basowego jest kilka. Dwa z nich, najbardziej przydatne dla amatorów, są przedstawione w dalszej części artykułu. Jako przykład rozwiązania fabrycznego wymienimy zestaw „Cubus" firmy Actel. Zespół super-niskotonowy „subwoofer" przenosi pasmo 24...100 Hz. W obudowie tego zespołu znajdują się trzy wzmacniacze o mocy 80 W każdy oraz odpowiedni człon z filtrami elektrycznymi. Jeden ze wzmacniaczy zasila głośnik (niskotonowy) tego zespołu. Dwa pozostałe wzmacniacze zasilają średnio-wysokotonowe zespoły głośnikowe („satelitarne") rozmieszczone optymalnie, w celu utworzenia sceny pozornych zdarzeń dźwiękowych.

Niskotonowy zespół głośnikowy może stać w dowolnym miejscu w strefie bazy, tj. między zespołami średnio-wysokotonowymi. Może być ustawiony pod stołem lub sam spełniać funkcję pomocniczego stolika. Może stać nawet w nieco mniejszej, bądź większej odległości od słuchacza w stosunku do zespołów „satelitarnych". Te ostatnie zespoły są dwudrożne, mają obudowy niewielkich rozmiarów, zawierające: głośnik średniotonowy (membranowy o średnicy 130 mm) i kopułkowy głośnik wysokotonowy.

Zastosowanie wzmacniaczy o jednakowej mocy jest dogodne w eksploatacji oraz uzasadnione technicznie, bowiem konieczne jest przenoszenie bez zniekształceń krótkotrwałych impulsów dużej mocy, również przez kanały L i P. Na marginesie warto wspomnieć o tym, że wysokiej jakości średniotonowe i wysokotonowe głośniki wytrzymują przebiegi zmienne, trwające 10 ms o mocy 500...1000 W.

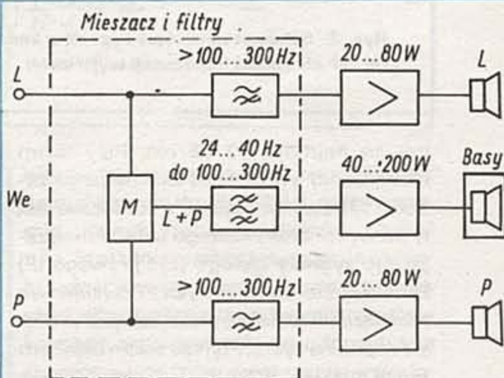
Zespół niskotonowy („subwoofer") może mieć obudowę zamkniętą, obudowę z otworem, bądź obudowę z elementem stratnym (rezystancyjnym). Zależy to od zastosowanych głośników i koncepcji całości tego zespołu. Jest wskazane, aby w takim zespole były zastosowane 1...2 duże głośniki niskotonowe o wysokiej efektywności.

W większości wypadków amator-elektroakustyk posiada już określony klasyczny zestaw, w skład którego wchodzi dwukanałowy wzmacniacz stereofoniczny o mocy od 2×20 W do 2×80 W i dwa zespoły głośnikowe. Atrakcyjną koncepcją jest udoskonalenie takiego zestawu przez dodanie niskotonowego zespołu wzmacniająco-głośnikowego do odtwarzania składowych sygnału o najmniejszych częstotliwościach, co jednocześnie „odciąży" posiadany wzmacniacz i zespoły głośnikowe. Schemat strukturalny takiego zestawu przedstawiono na rys. 1.

Wzmacniacz zasilający głośnik niskotonowy powinien mieć moc większą niż moc wzmacniaczy kanałowych (L i P), bowiem stosując głośniki krajowe trudno jest skonstruować zespół o dużej sprawności przetwarzania oraz jest celowe dysponowanie rezerwą mocy. Wzmacniacz ten najdogodniej jest umieścić, choć nie jest to konieczne, w obudowie głośnika niskotonowego, tworząc w ten sposób niskotonowy zespół wzmacniająco-głośnikowy (aktywny zespół głośnikowy). Pasmo przenoszenia kanału basowego powinno wynosić od 20...45 Hz do 100...300 Hz. Wybór częstotliwości granicznych rozpatrzymy dokładniej przy opisie zespołu głośnikowego.

Filtry górnoprzepustowe u wejścia kanałów L i P powinny ograniczać pasmo do 100...300 Hz, stosownie do założonych parametrów kanału basowego. Urządzenia fabryczne mają filtry o stromym zboczu 18...24 dB/okt. „Odciążenie" tych kanałów przez eliminowanie przebiegów o częstotliwościach najmniejszych daje pokaźne korzyści: zdolność przenoszenia silnych impulsów zwiększy się, niebezpieczeństwo powstania zniekształceń harmonicznych i intermodulacyjnych zmniejszy się, średnia moc oddawana zwiększy się.

Dodanie oddzielnego kanału basowego powoduje, że największa moc efektywna całego zestawu zwiększa się kilkakrotnie (np. 2×25 W = 50 W plus 50 W można porównać z zestawem o wzmacniaczu 2×100 W) wobec lepszego wykorzystania wzmacniaczy oraz powiększenia mocy zespołów głośnikowych.



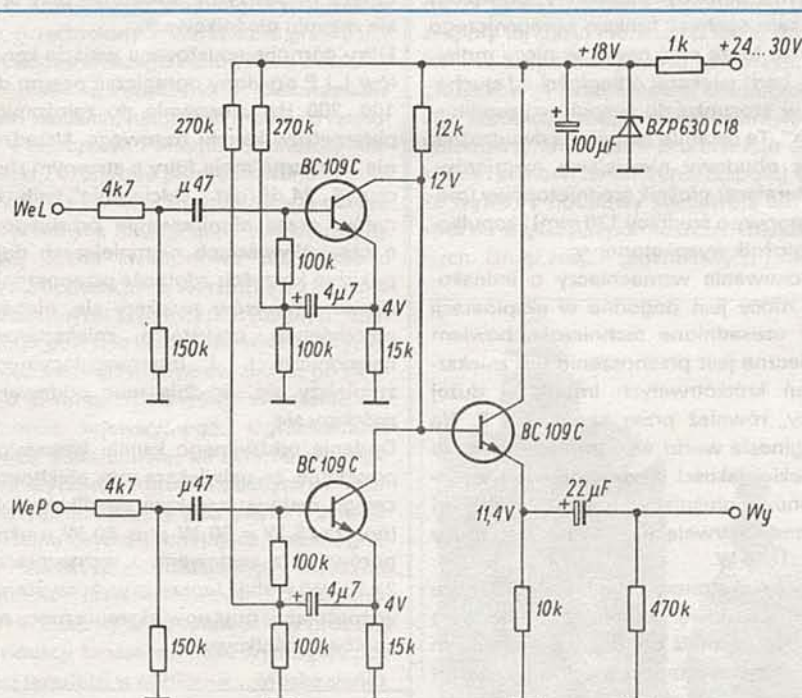
Rys. 1. Schemat strukturalny układu wzmacniaczy i głośników ze wspólnym kanałem basowym

Nowoczesnym rozwiązaniem jest zastosowanie zespołu filtrów aktywnych opartych na szybkich wzmacniaczach operacyjnych. Tak postępują firmy wytwarzające tego rodzaju zestawy elektroakustyczne. Amatorzy mogą postępować analogicznie lub zastosować filtry aktywne wyposażone w tranzystory, bądź jeszcze bardziej uprościć sprawę, stosując głównie proste filtry RC. To ostatnie rozwiązanie jest mniej doskonałe, ale pozwala uzyskać zadowalające efekty, przy rozsądnym wyborze częstotliwości podziału pasm. Wejścia wzmacniaczy mocy kanałów L i P przekonstruowuje się w tym przypad-

ku tak, aby utworzyć filtr górnoprzepustowy RC o określonej częstotliwości granicznej przez odpowiednie zmniejszenie pojemności kondensatora sprzęgającego i przyłączonego za nim rezystora.

Wzmacniacz kanału basowego należy skonstruować tak, aby na wejściu znajdował się pasmowoprzepustowy filtr przenoszący np. 40...250 Hz, o nachyleniu zbocza co najmniej 12 dB/okt. Przy takim rozwiązaniu wykonanie oddzielnego zespołu filtrów jest zbędne, a konieczne jest tylko wykonanie prostego układu mieszającego sygnały lewego (L) i prawego (P) kanałów stereofonicznych. Przykładowe rozwiązanie takiego mieszacza jest przedstawione na rys. 2. Płytka z takim układem może być wmontowana do wzmacniacza m.cz. i zasilana z jego prostownika. W ostateczności można wykonać mieszacz w małym pudełku i zasilać z baterii, stosując układ o nieco gorszych parametrach.

Dotychczas stosowane zespoły głośnikowe, które będą użyte jako „satelitarne" nie wymagają w zasadzie żadnej przeróbki. Ponieważ jednak zakres przenoszonych częstotliwości zostaje mocno ograniczony (zaczyna się od 60...80 Hz przy częstotliwości podziału 250...300 Hz i filtrach 6 dB/okt.), można wprowadzić pewne ulepszenie polegające na stłumieniu rezonansu głośnika niskotonowego. Rezonans ten jest w tym wypadku szkodliwy, ponieważ może „podbarwiać" audycję muzyczną tonem o częstotliwości równej częstotliwości tego rezonansu. Jeżeli posiadaliśmy zespoły głośnikowe o obudowach z otworem („bass-reflex"), to można je przekształcić w zespoły o obudowach zamkniętych i wypełnić całkowicie watą, bądź przykryć otwór elementem stratnym, co zwiększy tłumienie akustyczne głośników niskotonowych. Inaczej mówiąc, należy dokonać zmian, które polepszą własności przenoszenia dotychczas używanych zespołów głośnikowych w zakresie częstotliwości większych od 100...200 Hz, a stłumią drgania membran głośników przy częstotliwościach mniejszych.



Rys. 2. Schemat mieszacza sygnałów kanałów L i P o impedancji wejściowej większej od 100 kΩ i małej impedancji wyjściowej

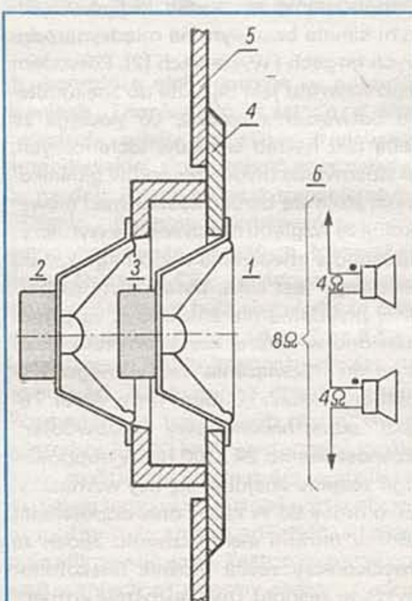
Rozpatrzmy problem głośnikowego zespołu niskotonowego („subwoofer"). Zespół ten powinno cechować bardzo dobre, o wiele lepsze niż w standardowych, szerokopasmowych zespołach głośnikowych, przenoszenie najmniejszych częstotliwości pasma akustycznego. Jest pożądane, aby: pole powierzchni membrany (membran) było duże, konstrukcja głośnika dopuszczała znaczne wychylenie membran (duża amplituda drgań), głośniki cechowała wielka efektywność i mała wartość częstotliwości rezonansowej, a obudowa zwiększała skuteczność przetwarzania w ustalonym zakresie częstotliwości.

Wybierzmy typy głośników spośród dostępnych na rynku. W grę wchodzą wyłącznie duże głośniki niskotonowe, a więc: GDN 25/40/3, GDN/60/3 i GDN 30/80 – te typy cechuje mała częstotliwość rezonansowa.

Doświadczeni amatorzy-elektroakustycy, którym nie obce są przeróbki głośników, mogą wykorzystać także głośniki typów GDN 30/60 i GD 30/50, przerabiając je tak, aby częstotliwość rezonansu własnego układu drgającego została zmniejszona. Powierzchnia drgająca przetwornika może być zwiększona przez zastosowanie dwóch, bądź nawet czterech głośników. Zestaw czterech głośników o średnicy 30 cm ma pole powierzchni membran takie samo, jak głośnik o średnicy 50...55 cm.

Główny kłopot jest związany z wyborem rodzaju i wielkości obudowy [4]. Większą sprawność energetyczną przetwarzania oraz nieprzesuwanie ku częstotliwościom większym rezonansu wbudowanych głośników, zapewniają obudowy z otworem i ich odmiany (obudowa z membraną bierną). Im więc trzeba oddać pierwszeństwo. Jeżeli mamy możliwość skonstruowania wzmacniacza dużej mocy, można rozważyć koncepcję obudowy z elementem stratnym (rezystancyjnym) i obudowy zamkniętej. Jak wiadomo, rezonans głośników w przypadku tych obudów przesuwa się w górę, ale spadek charakterystyki poniżej tego rezonansu wynosi „tylko" 12 dB/okt. Tak więc forsując głośniki doprowadzaną mocą można zakres przenoszonych częstotliwości przesuwać nieco ku częstotliwościom mniejszym (rozszerzenie pasma o jedną oktawę wymaga zwiększenia mocy 16-krotnie, a o 1,5 oktawy – 64-krotnie). Rezonans własny głośników powinien być silnie stłumiony akustycznie.

Interesującym i godnym polecenia rozwiązaniem jest zastosowanie tandemu dwóch sprzężonych ze sobą głośników.



Rys. 3. Szkic tandemu utworzonego z dwóch głośników niskotonowych
1 – głośnik zewnętrzny, 2 – głośnik wewnętrzny, 3 – komora sprzęgająca (zamknięta), 4 – obudowa tandemu, 5 – płyta czołowa obudowy zespołu głośnikowego, 6 – schemat połączenia dwóch głośników tandemu

Głośniki powinny być umieszczone blisko siebie, jeden za drugim (patrz rys. 3). Ich membrany są sprzężone pneumatycznie zamkniętą komorą powietrzną. Cewki obu głośników powinny być połączone szeregowo z zachowaniem zgodności faz ruchu membran (koniec uzwojenia cewki jednego głośnika powinien być połączony z początkiem uzwojenia cewki drugiego głośnika). Korzyści zastosowania tandemu są duże. Główne z nich, to: polepszenie działania membrany jako sztywnego tłoka drgającego, polepszenie liniowości, szczególnie przy dużych amplitudach wychyleń oraz pewne „rozmycie" rezonansu wskutek tego, że częstotliwości rezonansowe głośników zastosowanych w tandemie są różne. Poza tym, współdziałanie takiego tandemu głośników z obudową jest takie, jak jednego głośnika, co jest szczególnie cenne w wypadku zastosowania obudowy zamkniętej.

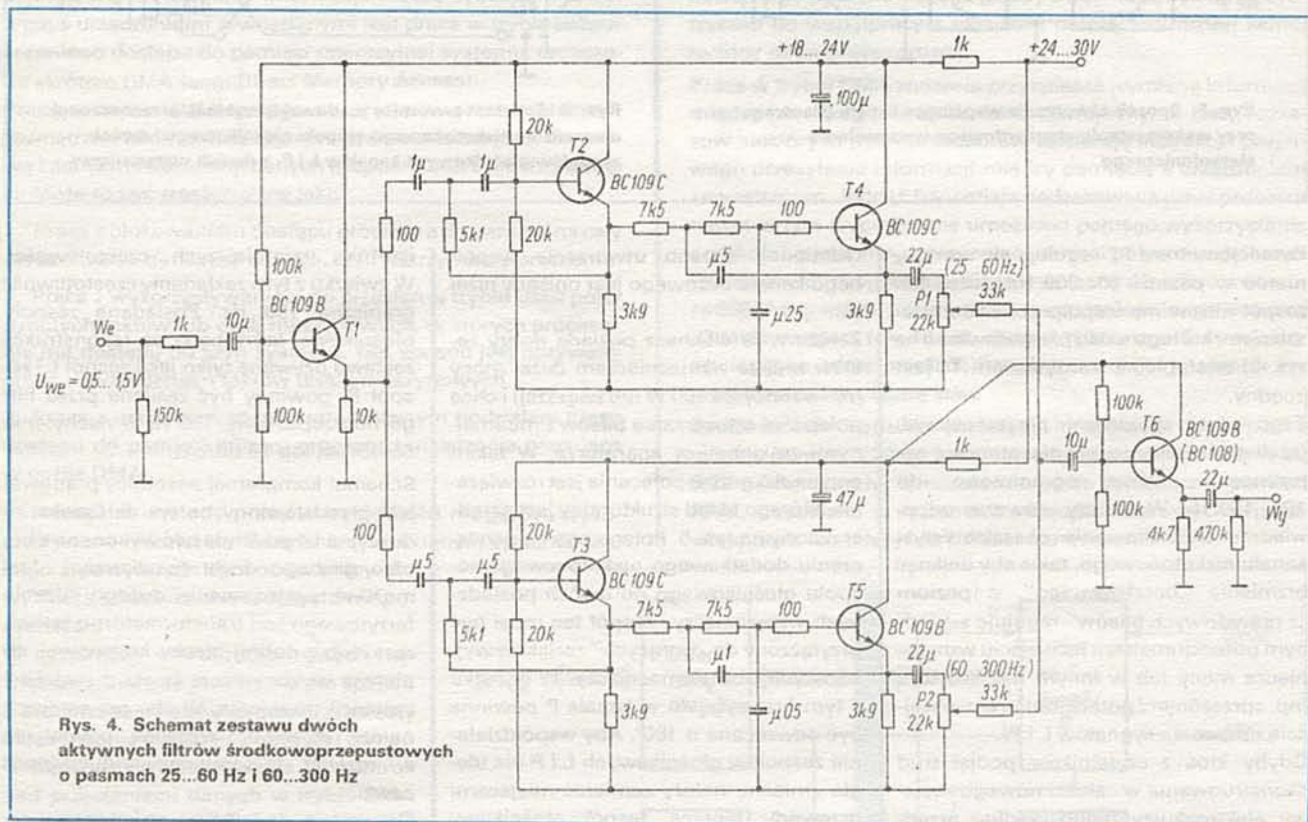
Wydaje się, że niskotonowy zespół głośnikowy zawierający dwa tandemy (4 głośniki) o średnicy 30 cm jest największym, na jaki sobie można pozwolić w warunkach domowych. Wzmacniacz powinien mieć moc 50...200 W. Najskromniejszy zespół niskotonowy, przeznaczony do małego pokoju i skonstruowany przez amatora dysponującego skromnymi środkami, powinien się składać z jednego głośnika o średnicy 25 cm w dobrej obudowie z otworem o dostatecznie wielkiej objętości wewnętrznej (co najmniej 40 dcm^3). Do zasilania wystarczy wzmacniacz o mocy 40...60 W.

W tym miejscu warto przestrzec przed wyborem zbyt nisko leżącej dolnej granicy przenoszenia zespołu niskotonowego. Pamiętajmy, że w małych pokojach mieszkalnych odtwarzanie nadzwyczaj małych częstotliwości akustycznych jest niekorzystne. Powstają efekty odsłuchu „pneumatycznego", przy którym basy tracą swą naturalność i odczuwa się tylko jakieś „pompowanie" w uszach. Poza tym bardzo mała liczba źródeł audycji emituje dobre basy sięgające 30 Hz. Większość nawet dobrych płyt muzycznych ma zapis zaczynający się od częstotliwości 40...50 Hz lub nawet większej. Radzimy więc nie ulegać złudnej pokusie przetwarzania częstotliwości mniejszych od 40...35 Hz. Dla lepszego zilustrowania problemu przetwarzania muzycznych tonów najniższych podamy, że w celu zapewnienia big-beat'owej głośności w pomieszczeniu mieszkalnym o objętości 85 m^3 potrzebna jest moc akustyczna rzędu 0,1 W. W celu wytworzenia takiej mocy przy częstotliwości 40 Hz membrany dwóch głośników o średnicy 30 cm muszą wykonywać drgania o amplitudzie wynoszącej 3 mm. Do odsłuchu tej częstotliwości przy głośności koncertowej (fortissimo) wystarczą drgania membran o amplitudzie ok. 1 mm. Wytworzenie takich samych mocy przy częstotliwości 30 Hz wymagałoby drgań membran o amplitudach odpowiednio 6 mm oraz około 2 mm.

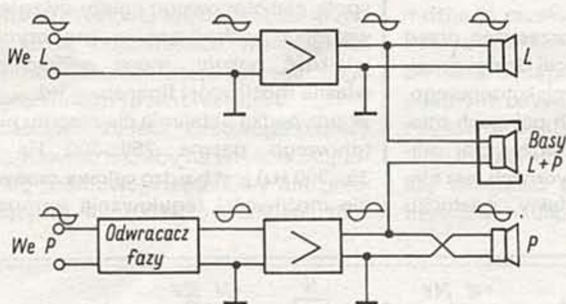
Projektując wykonanie głośnikowego zespołu niskotonowego należy uwzględnić wszystkie wchodzące w grę czynniki: wielkość pokoju, moce wzmacniaczy, własne możliwości finansowe itd.

W przypadku ustalenia dla zespołu niskotonowego pasma 250...300 Hz (np. 35...300 Hz) jest bardzo celowe zapewnienie możliwości regulowania wzmocnienia oddzielnie w pasmie częstotliwości najmniejszych do 60...80 Hz oraz w pasmie powyżej tej częstotliwości. Chodzi o to, że skuteczność przetwarzania zespołu głośnikowego przy bardzo małych częstotliwościach gwałtownie maleje i wobec tego jest celowe odpowiednie skorygowanie tego zwiększeniem poziomu sygnałów. Zrealizować taką regulację można za pomocą układu dwóch środkowoprzepustowych filtrów aktywnych połączonych równolegle. Poziom sygnału w ustalonych pasmach reguluje się wówczas potencjometrami przyłączonymi do wejść tych filtrów [1]. Przykładowe rozwiązanie takiego układu dwóch filtrów środkowoprzepustowych jest przedstawione na rys. 4.

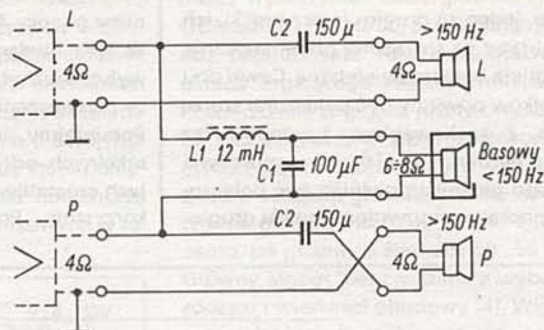
Stopień z tranzystorem T1 jest wtórnikiem emiterowym o małej rezystancji wyjściowej, koniecznej do prawidłowej pracy następnych stopni. Stopień z tranzystorem T6 spełnia funkcję mieszacza i stopnia wyjściowego o małej rezystancji wyjściowej. Potencjometr P1 umożliwia regulowanie wzmocnienia w pasmie częstotliwości najmniejszych (do 60 Hz).



Rys. 4. Schemat zestawu dwóch aktywnych filtrów środkowoprzepustowych o pasmach 25...60 Hz i 60...300 Hz



Rys. 5. Sposób utworzenia wspólnego kanału basowego przy wykorzystaniu standardowego wzmacniacza stereofonicznego



Rys. 6. Schemat zwrotnicy prądowej (przykład), przeznaczonej do zasilania niskotonowego zespołu głośnikowego i dwóch zespołów głośnikowych kanałów L i P, z dwóch wzmacniaczy

Potencjometrem P2 reguluje się wzmocnienie w pasmie 60...300 Hz. Jeżeli ten zespół filtrów ma współpracować z mieszaczem, którego układ przedstawiono na rys. 2, to stopień z tranzystorem T1 jest zbędny.

Tego rodzaju rozwiązanie nie jest celowe, jeżeli głośnikowy zespół niskotonowy ma przenosić pasmo ograniczone do 100...150 Hz. Wystarczy wówczas odpowiednie ukształtowanie charakterystyki kanału niskotonowego, takie aby uniknąć brzmienia „beczkowatego", a poziom „z prawdziwych basów" reguluje się jednym potencjometrem na wejściu wzmacniacza mocy lub w innym miejscu toru (np. sprzężonymi potencjometrami u wejścia mieszacza sygnałów L i P).

Gdyby ktoś z czytelników podjął trud skonstruowania w całości nowego zestawu elektroakustycznego według przedstawionej koncepcji, warto zalecić następujące rozwiązanie konstrukcyjne: wszystkie trzy wzmacniacze mocy skupić w jednym bloku o konstrukcji modułowej; zasilacze wykonać jako oddzielny blok, ustawiony w pewnej odległości od przedwzmacniaczy, wzmacniaczy mocy i źródeł sygnału audycji (tylko takie rozwiązanie umożliwia dostateczne obniżenie przydźwięku i potepsza warunki termiczne pracy wzmacniaczy i zasilaczy); przyłączyć zespoły głośnikowe do wzmacniaczy przewodami o dużym przekroju, stosując dobre zaciski.

W wypadku konstruowania zespołów wzmacniająco-głośnikowych, zwracamy uwagę na większe niebezpieczeństwo pożaru oraz trudności z zapewnieniem chłodzenia związane z umieszczeniem wzmacniaczy z zasilaczami w obudowach głośników. To rozwiązanie mogą stosować tylko doświadczeni konstruktorzy.

Odmienny sposób utworzenia wspólnego kanału basowego jest opisany niżej [6].

Załóżmy, że słuchacz posiada dobry zestaw hi-fi ze wzmacniaczem dużej mocy (np. o mocy 2×100 W lub większej) i chce polepszyć odtwarzanie basów z minimalnymi zmianami w aparaturze. W takim przypadku godne polecenia jest rozwiązanie, którego układ strukturalny jest przedstawiony na rys. 5. Polega ono na przyłączeniu dodatkowego niskotonowego zespołu głośnikowego do dwóch posiadanych wzmacniaczy. Zespół ten musi być przyłączony do „gorących" zacisków wyjściowych obu wzmacniaczy. W związku z tym faza sygnału w kanale P powinna być odwrócona o 180°. Aby współdziałanie zespołów głośnikowych L i P nie uległo zmianie, należy zamienić miejscami przewody łączące zespół głośnikowy P z wyjściem wzmacniacza. W celu odwrócenia fazy, u wejścia wzmacniacza kanału P należy dodać prosty stopień tranzystorowy odwracający fazę o 180°.

Rozpatrzmy potrzebne własności niskotonowego zespołu głośnikowego. Napięcie na jego zaciskach jest dwukrotnie większe niż na wyjściu wzmacniacza w „normalnych" warunkach. W związku z tym, w celu zapewnienia prawidłowych warunków pracy wzmacniaczy, ten zespół głośnikowy powinien mieć impedancję około dwukrotnie większą (6...8 Ω w przypadku wzmacniaczy przystosowanych do obciążenia 4 Ω oraz 12...15 Ω w przypadku wzmacniaczy 8 Ω). Konieczny jest dobry filtr dolnoprzepustowy 12 dB/okt o wybranej częstotliwości granicznej. Ponieważ posiadane już zespoły głośnikowe są względnie dobrej klasy, jest więc sens stosowania tylko zespołu głośnikowego przystosowanego do odtwarzania istotnie najmniejszych częstotliwości. W związku z tym zakładamy częstotliwość graniczną 150 Hz. Posiadane zespoły głośnikowe, które będą po rekonstrukcji zestawu używane tylko jako zespół L i zespół P, powinny być zasilane przez filtr górnoprzepustowy 150 Hz o nachyleniu 65 dB/okt lub 12 dB/okt.

Schemat kompletnej zwrotnicy prądowej jest przedstawiony na rys. 6. Cewka indukcyjna L1 powinna być wykonana z bardzo grubego drutu (powietrzna). Jest możliwe zastosowanie dużego rdzenia ferrytowego (od transformatora z telewizora) lub z dobrej blachy krzemowej, co ułatwia wykonywanie cewki o małej rezystancji uzwojenia. W obu przypadkach należy stosować szczelinę powietrzną w rdzeniu i pomierzyć indukcyjność cewki.

Oczywiście dodatkowy niskotonowy zespół głośnikowy powinien mieć zdolność znacznie lepszego przetwarzania najmniejszych częstotliwości akustycznych w porównaniu z posiadanymi dotychczas dwoma zespołami głośnikowymi (o 1...1,5 oktawy).

LITERATURA

[1] Butienko A.: Priedvaritelnyj usilitiel s regulirujemoj A.Cz.Ch. „Radio" (radz.) nr 3/1984
[2] Auer R.: „Satelliten" im Wohnraum. „Funkschau" nr 21/1984
[3] Witort A.: Stereofonia dla wszystkich. WKŁ, 1976
[4] Witort A.: Głośniki i zespoły głośnikowe. WKŁ, 1976
[5] „Radioelektronik": nry 6/1983, 4, 5/1984; Amatorskie zespoły głośnikowe nr 5 i 6/85, Jeszcze o wzmacniaczach m.cz. nr 11/85
[6] „Amatérské Radio" – Pro konstruktery, nr 4/1984, str. 143

A.W.

mgr inż. WITOLD OLPIŃSKI

Podstawy techniki mikroprocesorowej (9)

Układ 8257 sterujący bezpośrednim dostępem do pamięci operacyjnej

Jedną z metod wymiany informacji między systemem cyfrowym a urządzeniami zewnętrznymi jest praca w trybie bezpośredniego dostępu do pamięci operacyjnej systemu, oznaczana skrótem DMA (ang. Direct Memory Access).

Praca w trybie DMA polega na przejęciu przez urządzenie zewnętrzne kontroli nad szynami systemu (sterującą, adresową i danych) i transmisji danych bezpośrednio z lub do pamięci. Może to być zrealizowane jako:

1. Praca z blokowaniem dostępu procesora do pamięci na cały okres trwania transmisji danych, czyli wstrzymanie procesora.

2. Praca z wykorzystywaniem do przesłań w trybie DMA pojedynczych taktów lub cykli maszynowych, w których procesor nie ma dostępu do szyn systemu. Ten sposób jest nazywany pracą z wykradaniem taktów (cykli) maszynowych.

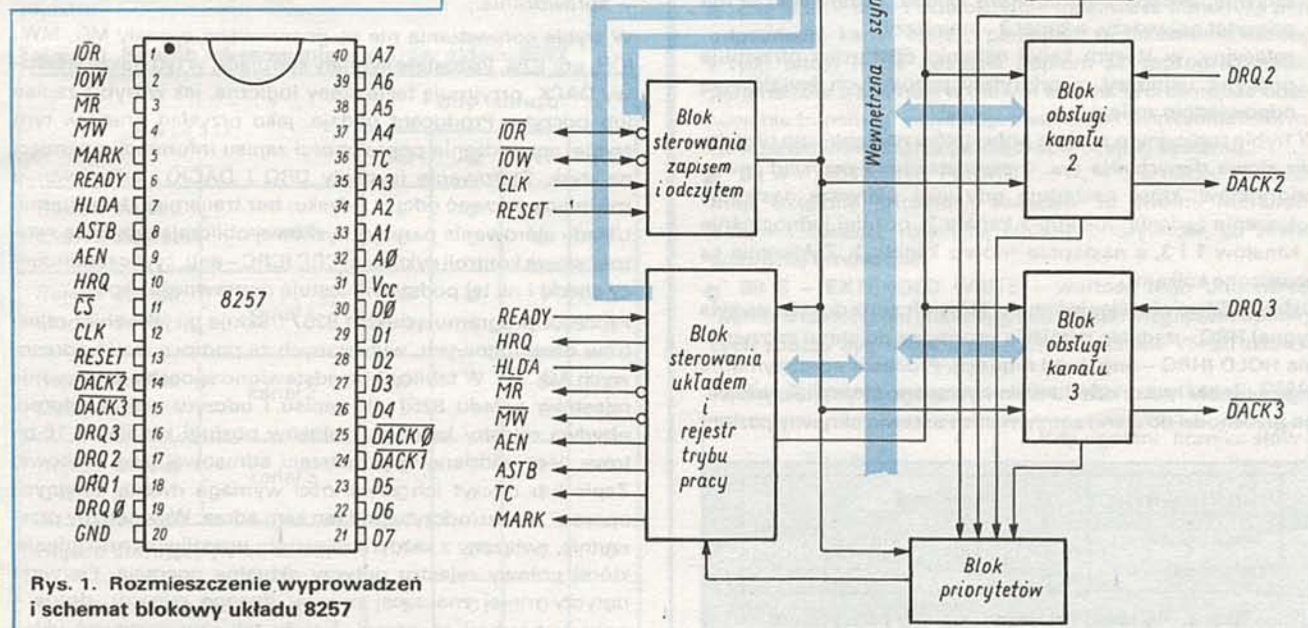
3. Praca z ustalonym sprzętowo, sztywnym podziałem czasu dostępu do pamięci między procesor i urządzenia pracujące w trybie DMA.

Poszczególne metody pracy w trybie DMA mogą być wykorzystywane niezależnie. Zastosowanie w danym systemie jednego z powyższych sposobów pracy nie wyklucza stosowania w tym systemie pozostałych.

W systemach mikroprocesorowych największe znaczenie praktyczne ma sposób z blokowaniem pracy procesora na cały okres trwania transmisji, gdyż jest on najłatwiejszym do zrealizowania. Do kontroli nad przesłaniami danych w trybie DMA produkowane są specjalizowane, programowane scalone układy sterujące. Przebieg procesu przejmowania kontroli nad szynami systemu oraz parametry sygnałów sterujących przesłaniami danych są charakterystyczne dla danej rodziny układów. Z tego powodu scalone układy DMA mogą być wykorzystywane do współpracy z układami należącymi do tej samej rodziny mikroprocesorowej.

Praca w trybie DMA znacznie przyspiesza wymianę informacji między pamięcią a urządzeniami zewnętrznymi. Listy rozkazów niektórych mikroprocesorów zawierają instrukcje grupowego przesyłania informacji między pamięcią a urządzeniem zewnętrznym. Jednak transmisja nadzorowana przez procesor nawet w tym wypadku nie umożliwia pełnego wykorzystania szybkości, z jaką mogą pracować pamięci półprzewodnikowe. Przykładowo: program transmisji napisany dla mikroprocesora 8080A (t_{cy} = 0,48 μs) umożliwia przesłanie jednego słowa co 37 taktów zegara (ok. 18 μs), chociaż tylko aktualizuje rejestry zawierające adres pamięci, licznik transmisji i sprawdza czy przesłano zadaną liczbę słów.

Zastosowanie instrukcji przesłania grupowego w wypadku mikroprocesora Z80 (4 MHz) umożliwia przesyłanie słów co 5,25 mikrosekundy; tymczasem typowe dynamiczne pamięci RAM, stosowane w systemach mikroprocesorowych umożliwiają zapis lub odczyt co kilkaset nanosekund.



Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń i schemat blokowy układu 8257

Uniezależnienie przebiegu transmisji od działania procesora umożliwia pracę z pełną szybkością, ograniczoną przez wolniejszy z bloków współpracujących, którym zwykle jest urządzenie zewnętrzne. Praca w trybie bezpośredniego dostępu do pamięci umożliwia przyspieszenie pracy systemu, w wypadku gdy urządzenie zewnętrzne zapewnia możliwość wymiany danych z większą szybkością niż maksymalna szybkość przesyłania pod kontrolą procesora. Z tego powodu przesyłanie danych w trybie DMA jest stosowane przy współpracy systemu z urządzeniami zewnętrznymi, przesyłającymi dane blokami (jak np. pamięci dyskowe), a nie słowami, jak urządzenie znakowe (klawiatury, drukarki itp.).

Przykładem scalonego kontrolera DMA jest układ INTEL 8257. Jest on programowanym układem nadzorującym przesyłanie informacji w trybie bezpośrdniego dostępu do pamięci. Układ ten należy do rodziny mikroprocesora 8080. Jest produkowany m. in. w ZSRR i ma symbol KP580UK57.

-Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy oraz rozmieszczenie wyprowadzeń układu 8257.

Linie przesyłania danych i sygnałów sterujących w trybie DMA noszą tradycyjną nazwę kanałów bezpośredniego dostępu. Układ 8257 zawiera cztery bloki obsługi kanałów DMA,czyli umożliwia przesyłanie danych między systemem a czterema urządzeniami zewnętrznymi. Każdy z bloków obsługi kanału zawiera dwa 16-bitowe rejestry. Pierwszy z nich przechowuje i uaktualnia adres pamięci. Drugi zawiera dwa bity trybu pracy kanału oraz 14-bitowy licznik słów transmisji. Przed rozpoczęciem przesyłania, rejestr adresu musi zawierać adres pierwszej komórki obszaru pamięci, z lub do którego zostaną przesyłane słowa, do lub z urządzenia zewnętrznego. Licznik słów musi zawierać liczbę o jeden mniejszą od liczby słów, jaka ma być przesłana. Wynika z tego minimalna długość przesyłanego bloku danych – jedno słowo.

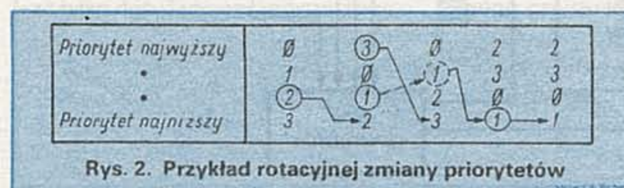
Wymiana informacji w trybie DMA, nadzorowana przez układ 8257 jest inicjowana przez urządzenie zewnętrzne po uprzednim zaprogramowaniu rejestrów tego układu przez procesor. Urządzenie dołączone do jednego z czterech kanałów zgłasza żądanie przydzielenie mu szyny danych przez ustawienie wysokiego poziomu logicznego sygnału na odpowiednim wejściu DRQØ...DRQ3 (DRQ – ang. DMA request).

W wypadku jednoczesnych zgłoszeń żądań dostępu w kilku kanałach układ 8257 rozstrzyga, który z kanałów uzyska dostęp do pamięci. Możliwy jest programowy wybór jednego z dwóch sposobów przydziału priorytetów:

– sztywny, związany z numerem kanału, gdzie kanał Ø ma priorytet najwyższy, a kanał 3 – najniższy,
– rotacyjny, w którym kanał ostatnio obsłużony otrzymuje priorytet najniższy, a priorytety pozostałych kanałów są odpowiednio zmieniane.

W trybie rotacyjnym zmiana priorytetów następuje po przesłaniu słowa danych. Na rys. 2 przedstawiono przykład zmian priorytetów, które następują gdy jako pierwsze następuje zgłoszenie żądania dostępu z kanału 2, później jednocześnie z kanałów 1 i 3, a następnie znów z kanału 1. Zgłoszenia są oznaczone kółkami.

Układ 8257 po określeniu kanału, który otrzyma dostęp, wysyła sygnał HRQ – żądanie przejścia procesora do stanu zatrzymania HOLD (HRQ – ang. hold request). Procesor po otrzymaniu tego sygnału i zakończeniu wykonywanego cyklu maszynowego przechodzi do stanu zatrzymania i ustawia aktywny poziom



Rys. 2. Przykład rotacyjnej zmiany priorytetów

sygnału potwierdzenia HLDA (HLDA – ang. hold acknowledge). Sygnał ten oddziaływuje na bufory wchodzące w skład bloku procesora i powoduje przejście wyjść buforów linii adresowych, danych i sterujących (oprócz linii HLDA) do stanu wysokiej impedancji. Od tej chwili kontrolę nad szynami systemu przejmuje układ 8257.

Układ 8257 ma osiem wyprowadzeń linii adresowych. Cztery najmniej znaczące linie AØ...A3 są wykorzystywane jako wejścia do adresowania rejestrów układu, gdy procesor chce zapisać lub odczytać informacje. Linie A4...A7 są wyjściami, aktywnymi gdy układ 8257 adresuje pamięć. Sygnały sterujące pozostałymi liniami szyny adresowej (A8...A15), układ 8257 wyprowadza przez nie wykorzystywane w czasie transmisji linie danych DØ...D7. Linie te są dołączone do szyny danych systemu, wobec czego stan bitów A8...A15 adresu musi zostać w pierwszej fazie cyklu bezpośredniego dostępu, zapamiętany w dodatkowym rejestrze zewnętrznym. Zapisanie stanu bitów A8...A15 adresu do rejestru oraz chwilowe zablokowanie na ten czas pozostałych źródeł sygnałów linii danych w systemie, jest sterowane sygnałami AEN i ASTB, generowanymi przez układ 8257 (AEN – ang. address enable, ASTB – ang. address strobe).

Sposób dołączenia układu do systemu przedstawiono na rysunku 3.

Następnie w celu dokonania przesłania, w zależności od zaprogramowanego kierunku transmisji, układ wprowadza w stan aktywny parę sygnałów strobów: $\overline{MR}$ i $\overline{IOW}$ lub $\overline{MW}$ i $\overline{IOR}$. Współpracujące urządzenia zewnętrzne są wprowadzane w stan aktywny niskim poziomem sygnałów $\overline{DACKØ}$...$\overline{DACK3}$ (DACK – ang. DMA acknowledge), który jest odpowiedzią na żądanie dostępu DRQ. Podczas transmisji bloku danych zawartość rejestru adresu i licznika słów są modyfikowane w miarę przesyłania kolejnych słów. Osiągnięcie stanu zerowego przez licznik słów jest sygnalizowane aktywnym stanem sygnału wyjściowego TC (TC – ang. terminal count). Sygnał ten może zostać rozpoznany przez procesor (np. jako zgłoszenie przerwania), który po zwolnieniu szyn systemu może zaprogramować parametry nowej transmisji.

Każdy z kanałów bezpośredniego dostępu może pracować w jednym z trzech trybów:

– odczyt (z pamięci, czyli przesyłanie z systemu do urządzenia zewnętrznego),
– zapis (do pamięci, czyli przesyłanie z urządzenia zewnętrznego do systemu),
– sprawdzanie.

W trybie sprawdzania nie są generowane sygnały $\overline{MR}$, $\overline{MW}$, $\overline{IOR}$, ani $\overline{IOW}$. Pozostałe sygnały sterujące, w tym także właściwy DACK, przyjmują takie stany logiczne, jak w trybie zapisu lub odczytu. Producent podaje, jako przykład pracy w tym trybie, sprawdzanie poprawności zapisu informacji z pamięci na dysk. Sterowanie (sygnały DRQ i $\overline{DACK}$) i adresowanie może powodować odczyt z dysku, bez transmisji do systemu. Układy sterowania pamięci dyskowej obliczają wówczas wartość słowa kontroli cyklicznej CRC (CRC – ang. cyclic redundancy check) i na tej podstawie testują poprawność zapisu.

Procesor programując układ 8257 traktuje go jako zbiór rejestrów ośmiobitowych, wybieranych za pomocą wejść adresowych AØ...A3. W tablicy 1 przedstawiono sposób adresowania rejestrów układu 8257 dla zapisu i odczytu. Jak wiadomo, obydwa rejestry każdego z bloków obsługi kanału są 16-bitowe, lecz widziane w przestrzeni adresowej jako 8-bitowe. Zapis lub odczyt ich zawartości wymaga dwóch kolejnych operacji zapisu/odczytu pod ten sam adres. Wewnętrzny przerzutnik, związany z każdym rejestrem umożliwia rozróżnienie, której połowy rejestru dotyczy aktualna operacja. Pierwsza dotyczy mniej znaczącej połowy danego rejestru, druga – połowy bardziej znaczącej. Należy tak zaprojektować układ

Rys. 3. Schemat ideowy układu bezpośredniego dostępu do pamięci operacyjnej systemu

adresowania rejestrów, aby w czasie aktywnego stanu sygnału strobu zapisu IOW lub odczytu IOR nie zmieniał się stan sygnału CS – wyboru układu. Taka zmiana może spowodować przełączenie w niewłaściwy stan przerzutnika sterującego dostępem do wybranego rejestru. Kolejne zastrzeżenie dotyczy współpracy układu 8257 z systemem przerwań. W czasie, między zapisem pierwszej i drugiej połowy rejestru licznika słów danego kanału, możliwość przyjęcia zgłoszenia przerwania powinna być zablokowana, może bowiem wystąpić błędne zgłoszenie przerwania w chwili przeprogramowywania tego rejestru.

Tablica 1. **Sposób adresowania rejestrów układu 8257**

Rejestr		Bity adresu			
		A3	A2	A1	AØ
Rejestr adresu	kanał 0	0	0	0	0
Licznik słów	kanał 0	0	0	0	1
Rejestr adresu	kanał 1	0	0	1	0
Licznik słów	kanał 1	0	0	1	1
Rejestr adresu	kanał 2	0	1	0	0
Licznik słów	kanał 2	0	1	0	1
Rejestr adresu	kanał 3	0	1	1	0
Licznik słów	kanał 3	0	1	1	1
Rejestr sterujący (tylko zapis)		1	0	0	0
Rejestr stanu (tylko odczyt)		1	0	0	0

Podobnie jak większość układów rodziny mikroprocesora 8080, wyzerowanie sprzętowe układu 8257 (sygnałem RESET) powoduje jego rozprogramowanie.

Programowanie każdego z kanałów polega na:

- wpisaniu 16-bitowego początkowego adresu pamięci,
- wpisaniu 14-bitowej liczby słów do przesłania,
- określeniu trybu pracy kanału (wg tablicy 2),
- wpisaniu odpowiedniej zawartości rejestru sterującego.

Znaczenie poszczególnych bitów rejestru sterującego jest następujące:

- Bity Ø...3 – $b_i = 1$ odblokowuje możliwość transmisji przez odpowiedni kanał. Należy pamiętać, że ustawienie każdego z tych bitów może nastąpić dopiero po zaprogramowaniu parametrów transmisji w danym kanale. Wcześniejsze odblokowanie transmisji może doprowadzić do zniszczenia informacji w pewnym obszarze pamięci operacyjnej systemu.
- Bit 4 – ROTATING PRIORITY – $b_4 = 0$ oznacza, że kanały mają ustalone priorytety, związane ze swoimi numerami, a $b_4 = 1$ oznacza rotacyjną zmianę priorytetów, co zostało wcześniej omówione.
- Bit 5 – EXTENDED WRITE – wartość tego bitu określa moment testowania stanu sygnału READY względem opadających zboczy sygnałów MW, IOW, co ułatwia konstruktorowi

Tablica 2. **Sposób programowania trybu pracy kanału DMA**

Tryb	Bity rejestru licznika słów	
	15	14
Sprawdzanie	0	0
Zapis (do pamięci)	0	1
Odczyt (z pamięci)	1	0
Kombinacja zabroniona	1	1

systemu dołączanie pamięci i urządzeń we/wy o różnych szybkościach działania. Gdy układ 8257 stwierdzi we wskazanym na rysunku momencie, że na wejściu READY jest niski poziom logiczny sygnału, to nastąpi wydłużenie cyklu dostępu o jeden takt zegara CLK, po czym stan wejścia READY będzie ponownie testowany. Działanie takie będzie powtarzane do chwili wykrycia wysokiego poziomu sygnału na tym wejściu.

- Bit 6 – TC STOP – $b_4 = 1$ powoduje automatyczne wyzerowanie właściwego bitu Ø...3 rejestru sterującego oraz zablokowanie danego kanału po zakończeniu transmisji. $b_4 = 0$ nie powoduje automatycznego blokowania kanału, a przerwanie transmisji (zwolnienie szyn) jest możliwe po zaprzestaniu wysyłania żądania dostępu DRQ przez urządzenie zewnętrzne.
- Bit 7 – AUTO LOAD – gdy $b_7 = 1$, kanał 2 może być wykorzystany do wielokrotnych transmisji tego samego bloku bez konieczności każdorazowego programowania jego parametrów. Odbywa się to jednak kosztem wykorzystania rejestrów kanału 3. Przechowują one wartości początkowe rejestrów, których zawartość jest zmieniana w czasie transmisji. W tym wypadku zakończenie transmisji nie powoduje zablokowania kanału 2, nawet gdy $b_6 = 1$. Tryb pracy AUTO LOAD jest użyteczny przy wykorzystywaniu układu 8257 jako elementu bloku wyświetlania lub jako układu odświeżania pamięci dynamicznych. Kanał 3 jest dostępny i może prowadzić (po odblokowaniu) transmisję, lecz wykorzystnie go niszczy parametry początkowe, ładowane cyklicznie do rejestrów kanału 2.

Procesor ma możliwość uzyskania informacji o stanie transmisji w poszczególnych kanałach, gdy odzyska kontrolę nad szynami systemu, co ma miejsce po zakończeniu transmisji bloku danych i przejściu sygnału HRQ, generowanego przez układ 8257, do stanu nieaktywnego. Informacje o pracy bloku DMA są zawarte w rejestrach bloku obsługi kanałów i w rejestrze stanu układu 8257. Znaczenie poszczególnych bitów tego rejestru jest następujące:

- Bity Ø...3 (TC STATUS kanałów) informują, który z kanałów Ø...3 zakończył transmisję. Sygnał TC, oznaczający zakończenie transmisji, wyzerowanie licznika słów, ustawia bit TC STATUS odpowiadający danemu kanałowi w rejestrze stanu. Jest on zerowany w chwili odczytu tego rejestru lub przy wyzerowaniu sprzętowym układu.
- Bit 4 – UPDATE FLAG. Bit ten sygnalizuje cykl uaktualniania rejestrów przy pracy w trybie AUTO LOAD. Bit ten jest ustawiany w chwili rozpoczęcia w kanale 2 przesyłania ostatniego słowa bloku, a zerowany po przesłaniu pierwszego słowa następnej transmisji w tym kanale.
- Bity 7, 6 i 5 mają stałą wartość zero.

Powyższy opis wyjaśnił przeznaczenie poszczególnych linii wejściowych i wyjściowych układu 8257, poza linią MARK. Jest to linia wyjściowa, na której wysoki poziom logiczny sygnału oznacza, że do końca transmisji w kanale pozostało jeszcze $k \times 128$ słów ($k = Ø, 1, 2, ...$). Sygnał ten pojawia się wielokrotnie w czasie transmisji, zawsze gdy siedem najmniej znaczących bitów licznika słów transmisji ma wartość logiczną zero. Wykorzystanie tego sygnału zależy od inwencji konstruktora systemu.

Układy 8257 można łączyć w kaskady w celu tworzenia systemów z większą liczbą kanałów bezpośredniego dostępu.

Firma INTEL opracowała nowszy układ sterujący pracą w trybie DMA, o podobnej strukturze. Jest on oznaczony symbolem 8237. Ma on następujące dodatkowe zalety:

- wszystkie cztery kanały współpracują z własnymi rejestrami bazowymi adresu i licznika słów, co umożliwia niezależną pracę wszystkich kanałów w trybie AUTO LOAD,
- istnieje możliwość przesyłania danych między obszarami pamięci operacyjnej (przesłania pamięć-pamięć), a więc wykorzystania układu do szybkiego przesuwania bloków danych w pamięci,
- możliwość pracy ze zwiększaniem lub zmniejszaniem adresów pamięci,
- programowanie polaryzacji stanu aktywnego sygnałów DRQ i DACK, co zmniejsza liczbę dodatkowych elementów, przy dołączaniu różnych urządzeń zewnętrznych,
- możliwość transmisji z szybkością do 2 megabajtów na sekundę.

W systemach mikroprocesorowych najrzadziej stosowany jest sposób bezpośredniego dostępu do pamięci z kradzieżą cykli, choć dobrze zaprojektowany układ sterujący umożliwia w tym trybie pracy jednoczesną pracę procesora i wymianę danych z urządzeniem zewnętrznym, przy niewielkiej liczbie sytuacji konfliktowych, kiedy procesor jest wstrzymywany na czas wykonywania pojedynczego taktu lub cyklu maszynowego. Układ sterujący o tych własnościach jest jednak zwykle dość rozbudowany. Ponadto najczęściej transmisja danych jest inicjowana, gdy procesor chce wysłać lub odebrać dane, a proces przetwarzania musi zostać wstrzymany do chwili zakończenia przesyłania. Tylko bardzo wyrafinowane oprogramowanie pozwala na efektywne wykorzystanie pracy DMA z wykradaniem cykli.

Interesującym natomiast rozwiązaniem jest sztywny podział czasu dostępu do pamięci między procesor a urządzenie zewnętrzne. Oto przykład zastosowania tej metody.

Wiele systemów mikroprocesorowych jest wyposażonych w monitor ekranowy, nie będący urządzeniem autonomicznym, z własną pamięcią obrazu, lecz wykorzystujący pewien fragment pamięci operacyjnej. Blok wyświetlania odczytuje cyklicznie ten obszar pamięci i przekształca zawarte tam słowa na sygnał wizyjny, doprowadzany do wejścia monitora ekranowego.

Obraz jest tworzony przez procesor, który zapisuje określone słowa do poszczególnych komórek tego obszaru pamięci. Cykliczny odczyt jest realizowany w trybie DMA. Zatrzymywanie procesora na czas wyświetlania obrazu pochłania jednak zbyt wiele czasu, który może być wykorzystany na przetwarzanie danych. Z tego powodu stosuje się inne metody bezpośredniego dostępu. Blok wyświetlania musi odczytywać kolejne komórki pamięci co stały, ściśle określony czas. Możliwy jest taki dobór częstotliwości zegara systemu, że odpowiedni jej podział umożliwia uzyskanie przebiegów zegarowych, taktujących pracę procesora i bloku wyświetlania, przy zachowaniu synchroniczności ich pracy.

Analizując przebiegi czasowe dostępu danego mikroprocesora do pamięci można określić momenty, w których na pewno nie będzie on jego wymagał. Na tej podstawie można tak zaprojektować układ sterowania dostępem do pamięci, że w żadnym momencie nie będzie powstawał konflikt między pracą procesora i bloku wyświetlania. Uboczną korzyścią z wykorzystywania fragmentu pamięci operacyjnej jako pamięci obrazu, w wypadku gdy jest zbudowana z układów pamięci dynamicznych, jest możliwość rezygnacji z bloku sterującego odświeżaniem jej zawartości. Przy właściwym przyporządkowaniu linii adresowych systemu poszczególnym wejściom adresowym pamięci, cykliczny odczyt realizowany przez blok wyświetlania zapewni odświeżenie zawartości całej pamięci.

Jako ciekawostkę można podać fakt, że opracowano specjalne scalone układy pamięci półprzewodnikowych, rozwiązujące częściowo szereg problemów dostępu. Są to tzw. pamięci dwuportowe, umożliwiające jednoczesny, niezależny dostęp do ich komórek przez dwa bloki funkcjonalne systemu. Pamięci takie są jednak jeszcze dosyć drogie i rzadko spotykane.

LITERATURA

[1] Modrzejewski M. i in.: Układy mikroprocesorowe serii INTEL 8080, Motorola 6800. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1985

[2] Badźmirowski K., Pieńkos J., Piestrzyński W.: Systemy mikroprocesorowe. WNT 1981

[3] Praca zbiorowa: Modułowe systemy mikrokomputerowe WNT 1984

Zamek cyfrowy z układami CMOS

ELŻBIETA LESMAN

W literaturze technicznej wielokrotnie były opisywane układy alarmowe przeznaczone do zabezpieczenia samochodu lub mieszkania. Zwykle wyłączanie alarmu w tych układach uzyskuje się przez odłączenie napięcia zasilającego ukrytym wyłącznikiem. O skuteczności działania układu alarmowego w dużym stopniu decyduje więc rodzaj tego wyłącznika. W artykule przedstawiono układ zamka cyfrowego, który osobie nie znającej kodu daje szanse 1:15 972 na wyłączenie zasilania układu alarmowego. Zamek ten, poza dużą niezawodnością, charakteryzuje się prostą konstrukcją, łatwą obsługą, małym poborem prądu oraz odpornością na zakłócenia energetyczne.

Schemat zamka cyfrowego jest przedstawiony na rys. 1.

Podstawowymi elementami zamka są dwa układy scalone CMOS typu MCY74066N, z których każdy zawiera cztery przełączniki analogowe sterowane napięciem. Po włączeniu napięcia zasilającego U_{CC}, przez czas ładowania kondensatora C1, tranzystor T1 jest zatkany. Wynikiem tego jest odłączenie napięcia od wejść sterujących (wyprowadzenia 12, 13, 5, 6) przełączników analogowych, które przechodzą w stan wyłączenia, odłączając napięcie zasilające bazę tranzystora T2. Tranzystor T2 zostaje zatkany i wyłącza przekaźnik Pk, którego zwarty zestyk włącza układ alarmowy.

Kiedy napięcie na kondensatorze osiągnie poziom 0,7 V, tranzystor T1 przewodzi i napięcie zasilające U_{CC}, przez przewodzący tranzystor T1, zostaje doprowadzone do wejść analogowych przełączników S1, S2. Aby przełączniki te zostały włączone, trzeba do wejść sterujących (wejście A) doprowadzić napięcie dodatnie. Po odłączeniu napięcia od wejścia A przełączniki S1, S2 pozostają w stanie włączenia, ponieważ wejścia sterujące przełączników nadal będą zasilane napięciem, które jest doprowadzane przez włączony przełącznik analogowy S1.

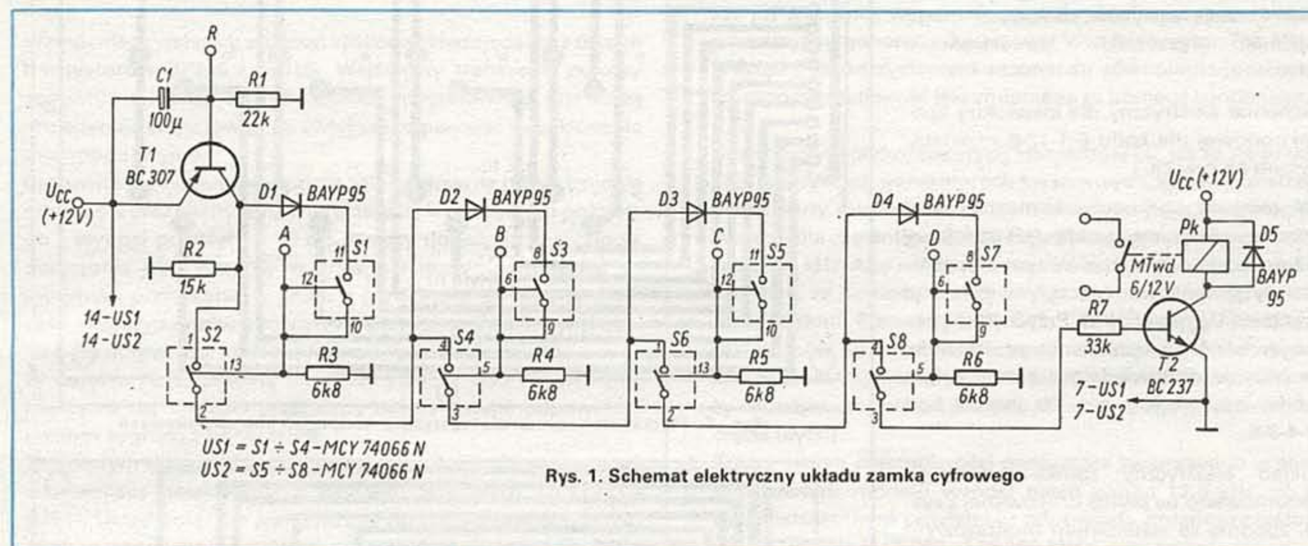
Przez włączony przełącznik S2 napięcie zasilające U_{CC} jest doprowadzane do wejść analogowych przełączników S3 i S4 (wyprowadzenia 4, 8). Przełączniki te zostają włączone po doprowadzeniu napięcia dodatniego do wejścia B.

Podobnie jest z przełącznikami S5 i S6 oraz S7 i S8 po doprowadzeniu napięcia dodatniego kolejno do wejść C i D.

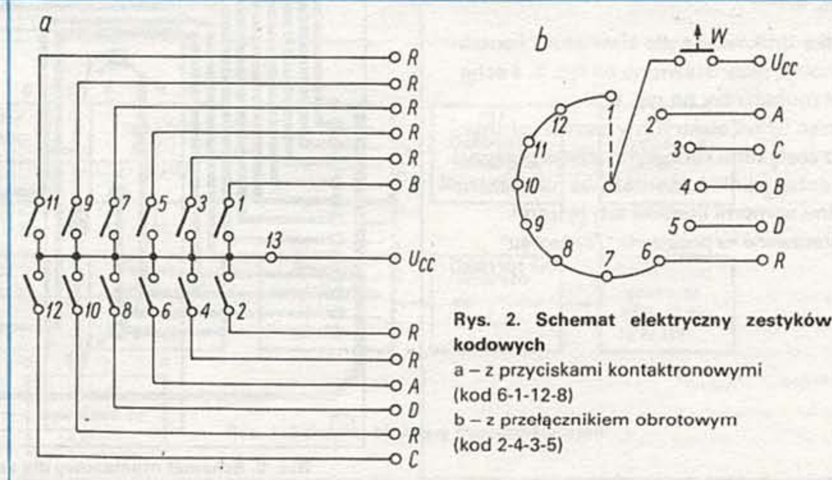
Kiedy wszystkie przełączniki analogowe są włączone, napięcie U_{CC} zasila bazę tranzystora T2. Tranzystor T2 przewodzi. Przekaźnik Pk zostaje włączony, a rozwarty zestyk przekaźnika odłącza zasilanie układu alarmowego.

Przełączniki analogowe można wyłączyć, odłączając napięcia od wejść sterujących. Uzyskuje się to przez doprowadzenie napięcia U_{CC} do wejścia R, co powoduje zatkanie tranzystora T1 i odcięcie napięcia U_{CC} od wejść sterujących przełączników analogowych.

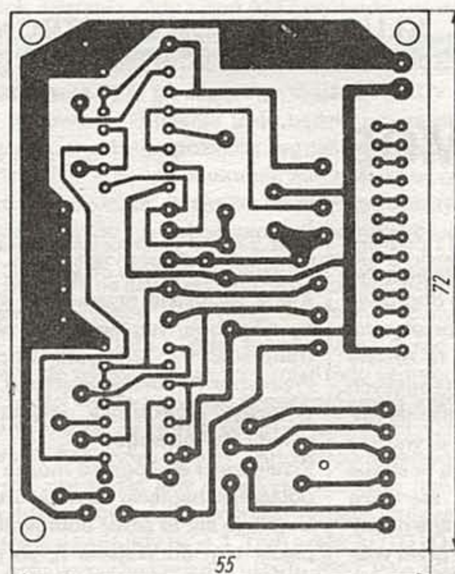
Aby wyłączyć zamek cyfrowy trzeba napięcie dodatnie U_{CC} doprowadzić w odpowiedniej kolejności tylko do wejść A...D. Pomyłkowe doprowadzenie napięcia U_{CC} do wejścia R spowoduje wyłączenie



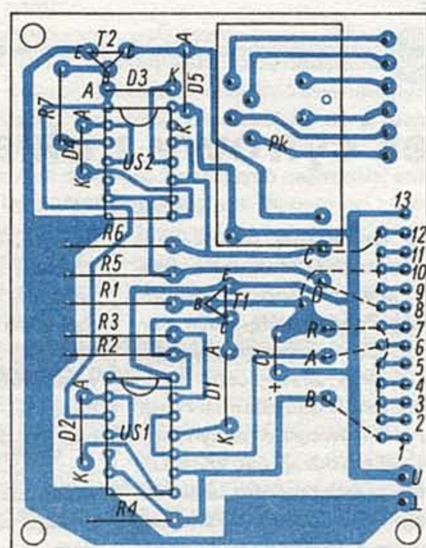
Rys. 1. Schemat elektryczny układu zamka cyfrowego



Rys. 2. Schemat elektryczny zestyków kodowych
a – z przyciskami kontaktronowymi (kod 6-1-12-8)
b – z przełącznikiem obrotowym (kod 2-4-3-5)



Rys. 3. Płytka drukowana zamka cyfrowego



Rys. 4. Schemat montażowy zamka cyfrowego

wszystkich uprzednio włączonych przełączników analogowych. Jeżeli do współpracy z układem elektronicznym wykorzysta się 12 zestyków kodowych, to można uzyskać 15 972 kombinacje wybierania. Funkcję zestyków kodowych mogą spełniać przyciski kontaktronowe M24-112.

Schemat elektryczny dla klawiatury kontaktronowej dla kodu 6-1-12-8 przedstawiono na rys. 2a.

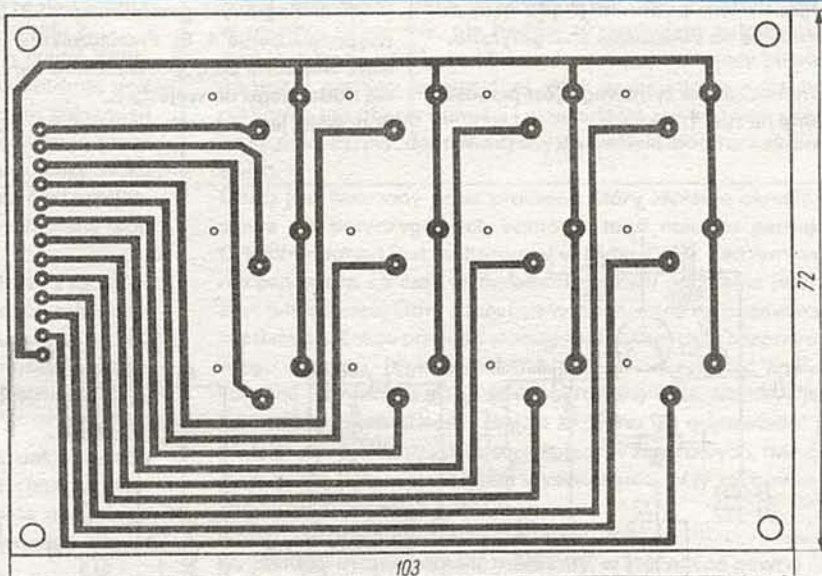
W miejsce klawiatury kontaktronowej można wykorzystać przełącznik obrotowy 12-pozycyjny (rys. 2b). W tym wypadku należy dodatkowo włączyć w przewód zasilania U_{CC} przycisk W. Przycisk ten trzeba wciskać po ustawieniu przełącznika w pozycję odpowiadającą każdej cyfrze kodu, np. według rys. 2b jest to kod 2-4-3-5.

Układ elektryczny zamka cyfrowego zmontowano na płytce drukowanej z rys. 3, zgodnie ze schematem montażowym z rys. 4.

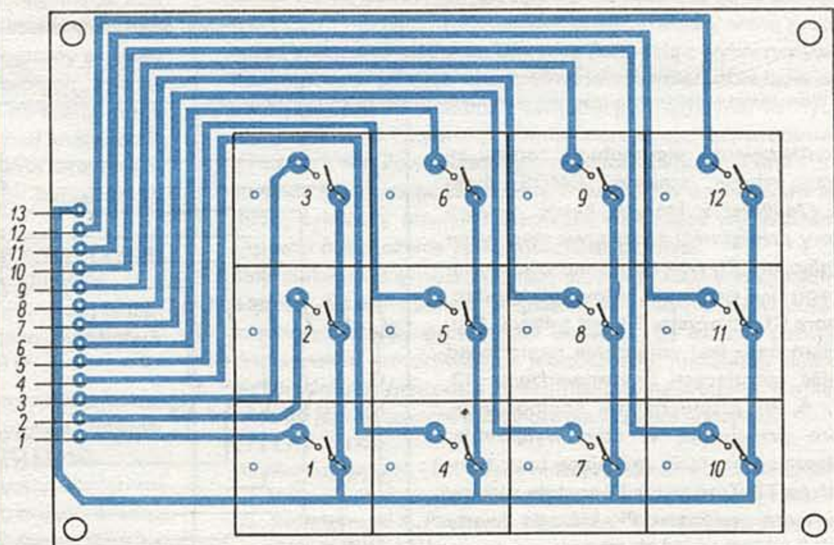
Płytkę drukowaną dla klawiatury kontaktronowej przedstawiono na rys. 5, a schemat montażowy na rys. 6.

Łącząc układ elektryczny zamka cyfrowego z zestykami kodowymi trzeba połączyć ze sobą punkty montażowe oznaczone takimi samymi literami lub cyframi.

(Opracowano na podstawie „Funkschau" nr 10/1983)



Rys. 5. Płytka drukowana dla zestyków kodowych kontaktronowych



Rys. 6. Schemat montażowy dla zestyków kodowych kontaktronowych

mgr inż. ANDRZEJ JANECZEK

Minitransceiver QRP-CW na pasmo 2 m

Koncepcja skonstruowania minitransceivera przeznaczonego do pracy telegraficznej w pasmie 2 m powstała po udanych próbach z prostym odbiornikiem na pasmo 2 m [1] oraz z potrzeby posiadania małego przenośnego urządzenia nadającego się do pracy terenowej, np. w zawodach QRP-UKF. Urządzenie pracuje w układzie bezpośredniej przemiany częstotliwości z zastosowaniem przestrajanego generatora kwarcowego 12 MHz, którego częstotliwość po odpowiednim powieleniu jest wykorzystywana do odbiornika oraz nadajnika transceivera. Takie rozwiązanie zapewnia pokrycie części telegraficznej pasma 2 m z zachowaniem dobrej stabilności. Urządzenie skonstruowano opierając się na krajowych podzespołach.

Schemat blokowy transceivera przedstawiono na rys. 1. Zamieszczony na rys. 2 schemat elektryczny całego urządzenia powstał z wypróbowanych wcześniej prostych układów. Górna część schematu stanowi odbiornik, zaś dolna – nadajnik. Zestyki przekaźnika N/O są ustawione w pozycji „odbiór". Ogranicznik diodowy z elementami D1 i D2 zapobiega uszkodzeniu tranzystora T1 w wypadku zbyt dużego poziomu sygnału wejściowego (np. w razie uszkodzenia zestyków przekaźnika).

Wzmacniacz wstępny stanowi kaskoda składająca się z dwóch tranzystorów BF245 i BF195. Wejściowy tranzystor polowy zapewnia większą dobroć obwodu wejściowego (ma dużą impedancję wejściową), co zwiększa odporność na zakłócenia intermodulacyjne.

Całkowite wzmocnienie stopnia zależy głównie od zestrojenia obwodów oraz nachylenia charakterystyki tranzystora polowego i wynosi przeciętnie 15 dB. Należy dodać, że kaskodowe połączenie tranzystorów w sposób naturalny zmniejsza do minimum przenikanie sygnału z generatora do anteny. Podczas eksperymentów z różnymi tranzystorami polowymi trzeba było dobrać wartości rezystora w obwodzie źródła.

W detektorze [2] pracują diody D3 i D4. W celu zapewnienia maksymalnej czułości przemiany należy ustalić odpowiedni poziom sygnału z generatora.

Za prostym filtrem m.cz. z elementami C6, R5, C7 znajduje się wzmacniacz selektywny z układem scalonym ULY7741N (US1). Układ połączeń jest zbliżony do publikowanego w różnych czasopismach układu opracowanego przez G3SZW.

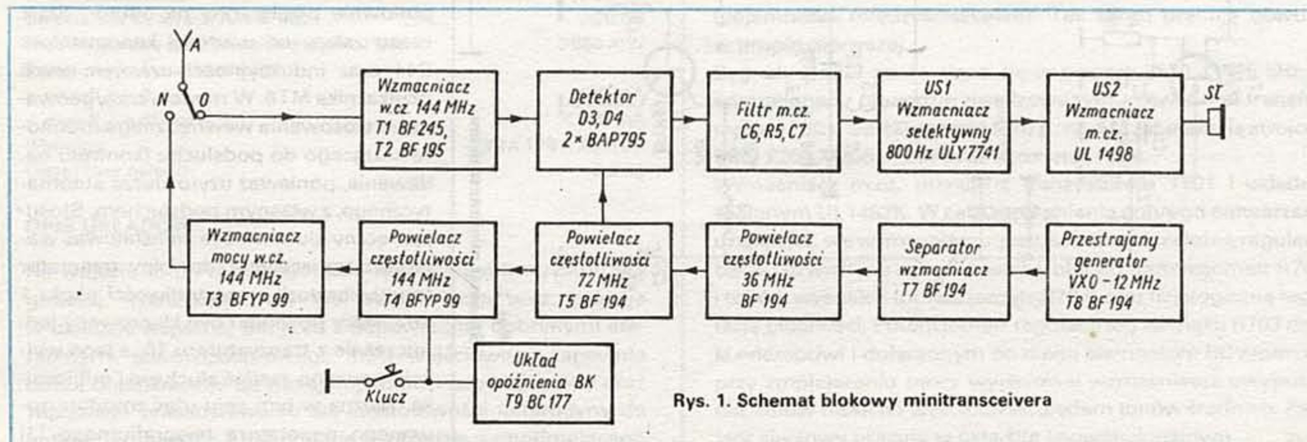
W obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego włączono środkowozaporowy filtr podwójne „T" o wartościach elementów RC obliczonych dla częstotliwości 800 Hz (właściwa częstotliwość do odbioru telegrafii). Zaleca się zastosowanie elementów RC w pętli sprzężenia z tolerancją ±1%. Szerokość przepuszczanego pasma zależy od wartości rezystora R14. Dla wartości 2 MΩ selektywność wzmacniacza, a zarazem i całego odbiornika wynosi około 180 Hz. Należy pamiętać, że im mniejsza jest wartość tego rezystora, tym szersze jest pasmo przepuszczania oraz mniejsze wzmocnienie. Dzięki zastosowaniu wzmacniacza selektywnego uzyskano nie tylko dużą czułość oraz możliwość odbioru słabych sygnałów obok silniejszych odległych o kilkaset Hz, ale również zmniejszenie szumów odbiornika.

Za wzmacniaczem selektywnym znajduje się wzmacniacz m.cz. z popularnym układem scalonym UL1498 (jako układ US2 można zastosować inny z serii UL1490, (UL1495... UL1498). Wzmocnienie tego układu zależy od wartości rezystora R17. Należy dobrać najmniejszą wartość rezystora R17, z którą układ pracuje bez wzbudzania się i wyczuwalnych zniekształceń. Jako obciążenie można zastosować słuchawki komunikacyjne, np. TA-4 lub głośnik miniaturowy o rezystancji co najmniej 8 Ω.

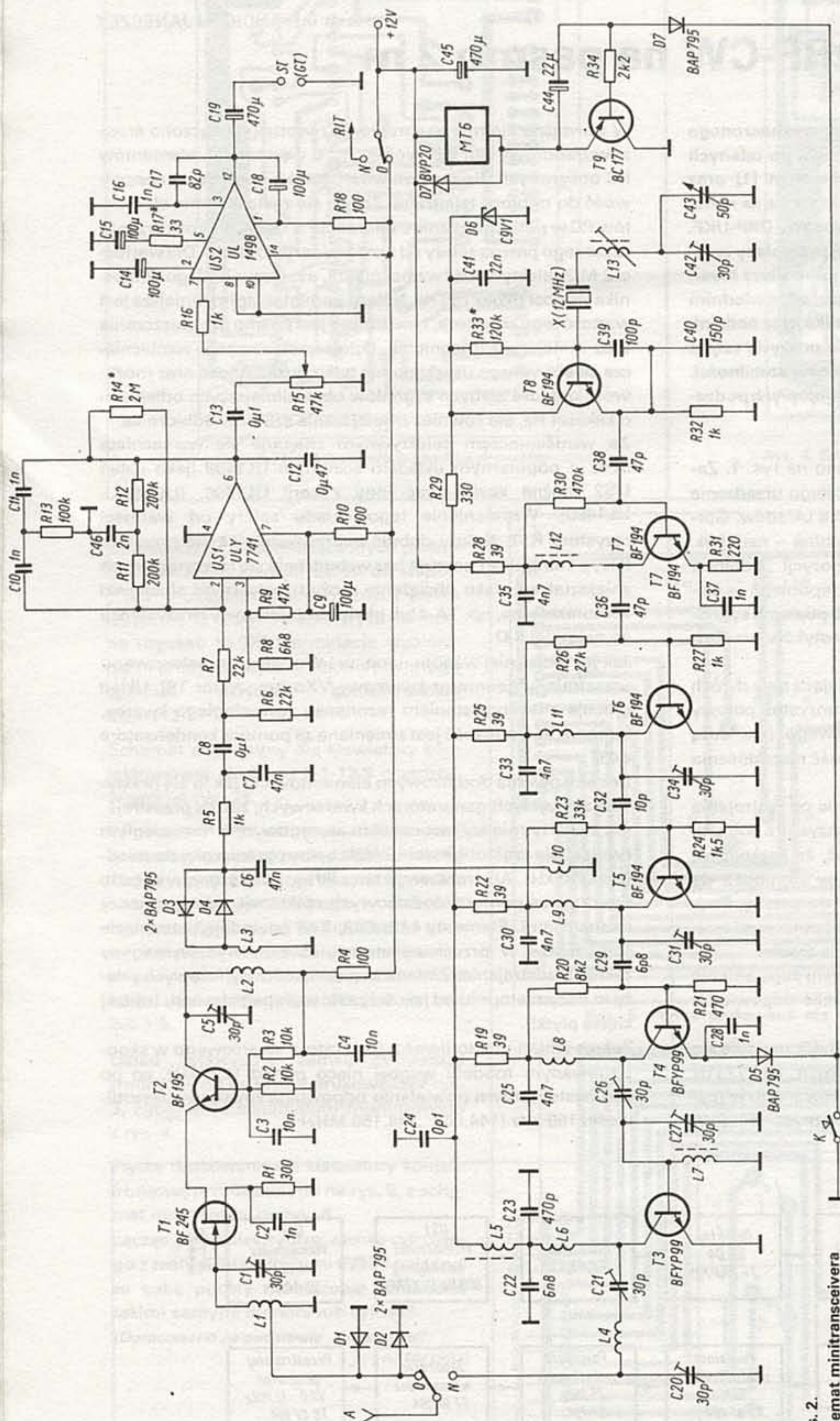
Jak już wcześniej wspomniano, w transceiverze zastosowano przestrajany generator kwarcowy VXo (tranzystor T8). Układ pracuje z wykorzystaniem rezonansu równoległego kwarcu, którego częstotliwość jest zmieniana za pomocą kondensatora C43.

Bez stosowania dodatkowych elementów LC, jak to się praktykuje w zwykłych generatorach kwarcowych, zakres przestrajania zawarty między rezonansem szeregowym a równoległym kwarcu, dla częstotliwości 12 MHz byłby ograniczony do zaledwie kilku kHz. Aby rozszerzyć ten zakres, zwiększono w sposób sztuczny, za pomocą dodatkowych reaktancji, odstęp między rezonansami. Elementy L13, C42, C43 powodują rozsunięcie rezonansów w przeciwne strony, co zapewnia wymagany zakres przestrajania. Zmiana częstotliwości wyjściowych zależy w dużym stopniu od jakości zastosowanego kwarcu (rodzaj cięcia płytki).

Zakres zmian częstotliwości generatora kwarcowego w skonstruowanym modelu wynosi nieco ponad 12,5 kHz, co po dwunastokrotnym powieleniu odpowiada zmianom częstotliwości 150 kHz (144,000...144,150 MHz).



Rys. 1. Schemat blokowy minitransceivera



Rys. 2. Schemat minitransceivera

Zastosowano kwarc o częstotliwości ok. 12 MHz (z zakresu S8 nadajnika na pasmo 2 m) o rodzaju cięcia AT. Można zastosować kwarc o częstotliwości 36 MHz (f podstawowa 12 MHz). Stosując kwarc o częstotliwości 8 MHz należy odpowiednio zwiększyć liczbę zwojów cewki L13. Zwiększyć należy również liczbę zwojów cewki powielacza tak, aby układ pracował na częstotliwości 24 MHz. W każdym razie minimalna częstotliwość generacji zależy od indukcyjności cewki L13, zaś maksymalna od pojemności trymera C42.

Generator jest zasilany napięciem stabilizowanym, a dla zwiększenia napięcia wyjściowego i uniknięcia (zmniejszenia) wpływu zmian obciążenia na częstotliwość pracy układu, zastosowano separator z tranzystorem T7.

Powielacze z tranzystorami T6, T5, T4 pracują z niewielkim prądem spoczynkowym. Wzmacniacz końcowy z tranzystorem T3 pracuje w klasie C bez wstępnej polaryzacji. Układ z tranzystorem T6 jest potrajaczem, czyli pracuje w zależności od kwarcu na częstotliwości 36 lub 24 MHz, zaś układ z tranzystorem T5 pracuje na częstotliwości 72 MHz.

Sygnał o częstotliwości 72 MHz jest doprowadzany przez uzwojenie sprzęgające cewki L10 do detektora odbiornika i dalej, do diod przez pierwszy kondensator π filtru – C6.

Moc wyjściowa urządzenia wynosiła ok. 250 mW. Zależy ona w dużym stopniu od staranności zestrojenia obwodów rezonansowych. Podczas przestrajania kondensatorem C43 można zaobserwować niewielką zmianę mocy wyjściowej. Zjawisko to jest spowodowane zmianą wypadkowej dobroci w pętli sprzężenia zwrotnego generatora.

Kluczowanie nadajnika przeprowadza się przez przerywanie obwodu emitera tranzystora T4. Przy pierwszym naciśnięciu klucza K układ manipulacji z tranzystorem T9, przez przekaźnik MT6, przyłącza antenę do nadajnika oraz odłącza napięcie zasilania odbiornika. Po zwolnieniu klucza, dzięki kondensatorowi C44, po upływie ok. 0,3 s układ zostaje samoczynnie ponownie przełączony na odbiór. Stała czasu zależy od wartości kondensatora C44 oraz indukcyjności uzwojeń cewki przekaźnika MT6. W modelu zrezygnowano ze stosowania wewnętrznego monitora służącego do podsłuchu (kontroli) nadawania, ponieważ użyto klucza automatycznego, z własnym podsłuchem. Stosując ręczny klucz można zainstalować wewnątrz transceivera dowolny generator (multiwibrator) o częstotliwości około 1 kHz, który powinien być kluczowany jednocześnie z tranzystorem T8, a jego wyjście powinno zasilać słuchawki odbiornika. Można w tym celu użyć zmodernizowanego generatora telegraficznego [3]

Cd. na str. 18

Odbiornik radiofoniczny SABINA R610

Odbiornik SABINA R610, produkowany w ZR UNITRA-ELTRA w Bydgoszczy, umożliwia odbiór programów radiofonicznych emitowanych w zakresach fal długich, średnich, krótkich (7 podzakresów, w tym 6 jest objętych podwójną przemianą częstotliwości) i ultrakrótkich w wersji monofonicznej. Może być zasilany z sieci lub z 6. baterii R14.

OR SABINA charakteryzuje się bardzo dobrymi parametrami elektrycznymi w klasie odbiorników turystycznych, a szczególnie podczas odbioru fal krótkich w podzakresach objętych podwójną częstotliwością. Estetyczny wygląd zewnętrzny, wyposażenie go w układ ARCz heterodyny (tor FM), niezależne korektory niskich i wysokich dźwięków oraz w gniazda umożliwiające jego współpracę z magnetofonem, gramofonem (z wkładką krystaliczną), słuchawkami i dodatkowym głośnikiem czynią z niego odbiornik o dużych walorach eksploatacyjnych. Schemat odbiornika przedstawiono na str. 16–17.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:	
– długie	150...270 kHz
– średnie	525...1605 kHz
– krótkie 49 m	5,95...6,2 MHz
– krótkie K – podzakres 41 m	7,1...7,3 MHz
– podzakres 31 m	9,5....9,775 MHz
– podzakres 25 m	11,7...11,975 MHz
– podzakres 19 m	15,1...15,45 MHz
– podzakres 16 m	17,7...17,9 MHz
– podzakres 13 m	21,45...21,75 MHz
– ultrakrótkie	65,5...73,0 MHz
Czułość użytkowa:	
– z anteny ferrytowej	
fale długie	<2 mV/m
fale średnie	<1 mV/m
– z anteny zewnętrznej	
fale krótkie 49 m	<60 µV
fale krótkie 41, 31, 25, 19, 16, 13 m	<40 µV
fale ultrakrótkie	<10 µV (SEM)
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	
– fale długie	>34 dB
– fale średnie	>30 dB
– fale krótkie 49 m	>10 dB
– fale krótkie 41, 31, 25, 19, 16, 13 mm	>30 dB
– fale ultrakrótkie	>25 dB
Selektancja (w torach AM i FM):	>20 dB
Moc wyjściowa (sinusoidalna przy h<7%):	>850 mW
Pobór prądu (na zakresie U):	
– przy P_{wy} = 0	<30 mA
– przy P_{wy} = 850 mW	<300 mA
Wymiary:	288×176×76 mm
Ciężar (bez baterii):	2,3 kg

OPIS UKŁADÓW

Na wejściu toru FM zastosowano typową dwutranzystorową głowicę. Tranzystor T101 we wzmacniaczu w.cz. pracuje w układzie wspólnej bazy, co z odpowiednio dobranymi elementami szerokopasmowego filtru wejściowego zapewnia dobre dopasowanie do małej impedancji falowej anteny oraz zapobiega przedostawaniu się częstotliwości heterodyny do anteny. Tranzystor T102 pracuje w układzie samodrgającego mieszacza. Do obwodu drgań heterodyny jest dołączona dioda pojemnościowa D103 pracująca w układzie ARCz. Napięcie regulacyjne do tego układu jest doprowadzane z wyjścia demodulatora FM przez filtr dolnoprzepustowy. Dioda D101 zapobiega przesterowaniu mieszacza podczas odbioru silnych sygnałów, pochodzących, np. od stacji lokalnych. Jakość pracy zastosowanego mieszacza zależy znacznie od poziomów sygnałów wejściowych. Na wyjściu mieszacza zastosowano strojony filtr pasmowy p.cz. FM tłumiony diodą D102. Dioda ta zapobiega przesterowaniu wzmacniacza p.cz. AM/FM pracującego z układem scalonym UL1211N (przy dużym sygnale wejściowym układ szybko ulega uszkodzeniu).

W torze p.cz. FM zastosowano jeszcze trzy filtry strojone (F205, F208 i F209) oraz filtr ceramiczny F202. Diody D201 i D202 pracują w układzie demodulatora FM.

Cewki obwodów wejściowych fal długich i średnich są nawinięte na pręcie ferrytowym. Tranzystor T301 pracuje w układzie wzmacniacza w.cz. W obwodzie jego kolektora umieszczono eliminator p.cz. (C322, F304). Sygnały w.cz. po wzmocnieniu są doprowadzane do mieszacza pracującego z tranzystorem T303. Do bazy tego tranzystora, łącznie z sygnałem w.cz., jest doprowadzany sygnał z heterodyny pracującej w układzie OB z tranzystorem T304. Wzmacniacz w.cz. i mieszacz są objęte pętlą automatycznej regulacji wzmocnienia. Układ pracujący z tranzystorem T302 stanowi wzmacniacz napięcia ARW.

Przy odbiorze sygnałów emitowanych w podzakresie 49 m fal krótkich, stopnie pracujące z tranzystorami T301...T304 pełnią te same funkcje co przy odbiorze sygnałów emitowanych w zakresach fal długich i średnich. Obwód wejściowy podzakresu 49 m stanowi filtr z cewkami F301.

Podczas odbioru sygnałów w podzakresach fal krótkich 13...41 m odbiornik pracuje z podwójną przemianą częstotliwości. Tranzystor polowy T401 pracuje w układzie wzmacniacza w.cz., a tranzystor T402 – w układzie samodrgającego mieszacza I. Nie strojone obwody wejściowe i obwody mieszacza I (oscylatora) są przełączane za pomocą przełącznika obrotowego.

Obwody wejściowe fal krótkich podzakresów 13...41 m podzielono na dwie grupy. Do grupy pierwszej należą obwody 13, 16 i 19 m, a do drugiej – obwody 25, 31 i 41 m. W każdej z grup zastosowano tylko jedną cewkę strojoną na najwyższym podzakresie danej grupy (13 m i 25 m). Podzakres 31 m uzyskuje się przez równoległe dołączenie do obwodu 25 m kondensatorów C402, C406, C411, C417 i kondensatora sprzęgającego (pojemności międzyścieżkowe), zaś podzakres 41 m przez równoległe dołączenie do obwodów 25 m i 31 m kondensatorów C401, C405, C410, C416 i kondensatora sprzęgającego (pojemności międzyścieżkowe). Tak samo pracują obwody w grupie pierwszej.

Sygnały p.cz. I zawierające się w pasmie 3520...3965 kHz są wydzielane w obwodzie zrealizowanym z cewką 1–3 transformatora F301. Selektywność toru p. cz. AM zapewniają strojone filtry F203, F206 i F207 oraz rezonator F204.

Wzmacniacz m.cz. pracuje z tranzystorem T501 i układem scalonym UL1482K. W celu zapewnienia dobrego odtwarzania dźwięków, we wzmacniaczu zastosowano niezależną regulację barwy dźwięku w zakresie tonów niskich (potencjometr R707) i tonów wysokich (potencjometr R704) oraz fizjologiczną regulację głośności. Potencjometr regulacji siły dźwięku R703 dzięki odczepowi i dołączonym do niego elementom RC zapewnia przy zmniejszeniu mocy wyjściowej wzmacniacza uwypuklanie tonów niskich i wysokich względem tonów średnich. Zasilacz sieciowy pracuje w układzie konwencjonalnym. *„Zybi"*

Końcówka		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
[V]	AM	2,6	3,1	0,7	1,2	1,3	0,6	0	8,0	0,7	0	0	0	8,0	8,0
	FM	2,6	3,1	0,7	1,2	1,3	0,6	0	7,6	0,7	2,1	0	2,1	7,7	7,7

tor AM

tor FM



POMYSŁ i REALIZACJA

Wykorzystanie komputera do nauki alfabetu Morse'a

Opisany niżej przykład jest jednym z wielu możliwych zastosowań komputerów domowych również w krótkofalarskim hobby. Wykorzystano komputer TI-94/4A firmy Texas Instruments. Generowanie dźwięków programuje się w TI Basic'u poprzez instrukcję:

CALL SOUND (T, F, S)

przy czym:

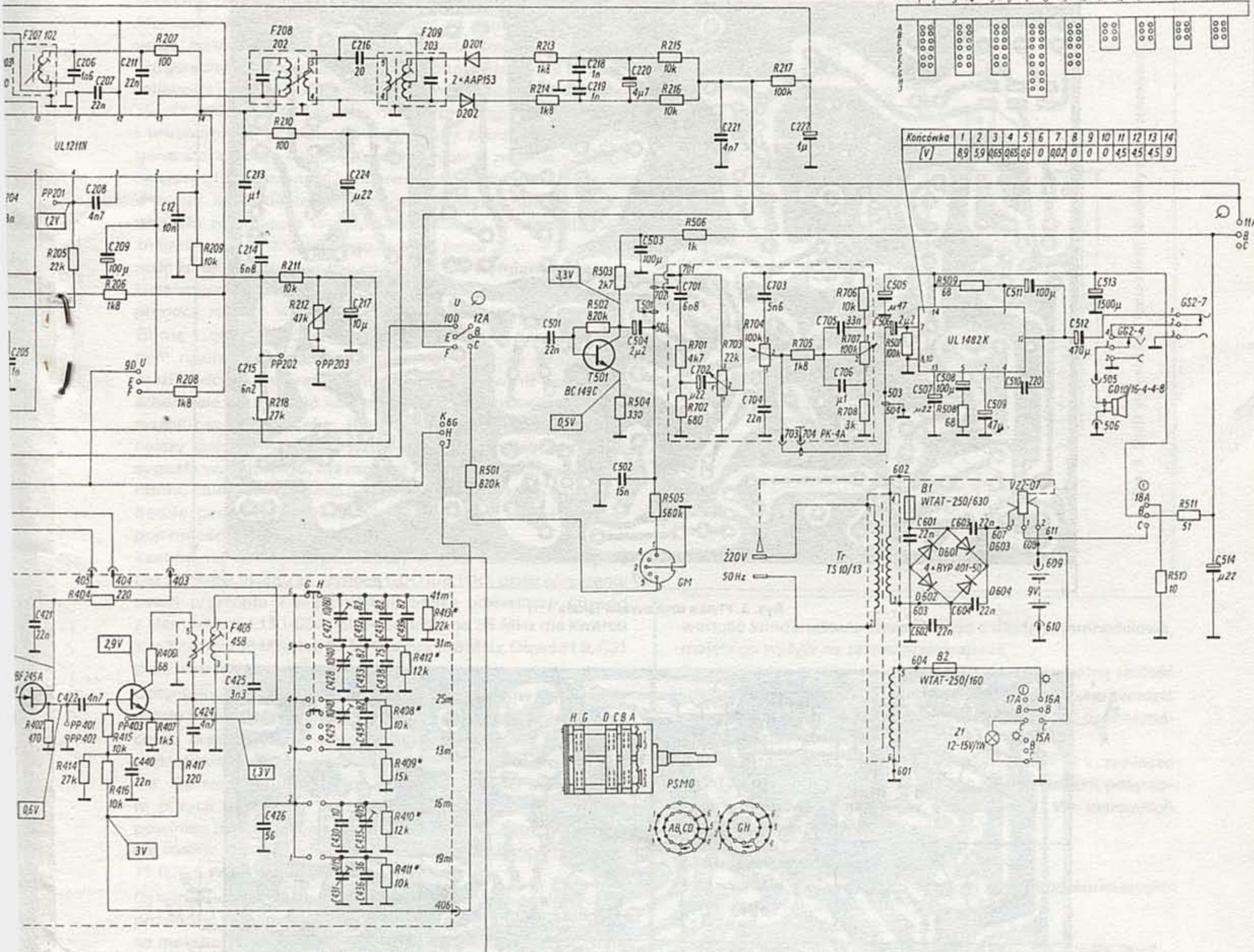
T – czas generacji w ms (1...4250)

F – częstotliwość tonu w Hz (110...44 733)

S – amplituda tonu w skali 30–0 (30-min, 0-max).

Opracowany program umożliwia ustalenie czasu trwania kropki (automatycznie: czas trwania kreski, czas pauzy między znakami, literami i słowami).

```
10 CALL CLEAR
20 T=50
30 F=880
40 P=110
50 S=1
60 C=30
70 N=5
80 CALL CLEAR
90 PRINT "   A"
95 FOR I=1 TO N
100 CALL SOUND/T,F,S/
110 CALL SOUND/T,P,C/
120 CALL SOUND/3*T,F,S/
130 CALL SOUND/9*T,P,C/
140 NEXT I
150 CALL CLEAR
160 CALL SOUND/20*T,P,C/
170 PRINT "
```



Schemat odbiornika radiofonicznego SABINA R610

```
150 CALL CLEAR
160 CALL SOUND/20*T,P,C/
170 PRINT "  7"
180 FOR I=1 TO N
190 CALL SOUND/3*T,F,S/
200 CALL SOUND/T,P,C/
210 CALL SOUND/3*T,F,S/
220 CALL SOUND/T,P,C/
230 CALL SOUND/T,F,S/
240 CALL SOUND/T,P,C/
250 CALL SOUND/T,F,S/
260 CALL SOUND/T,P,C/
270 CALL SOUND/T,F,S/
280 CALL SOUND/9*T,P,C/
290 NEXT I
Inne znaki.....END
```

Obok przedstawiono program do nauki znaków A i 7, stanowiący wycinek kompletnego programu do nauki alfabetu Morse'a.

W przedstawionym programie założono:

czas trwania kropki: 50 ms

częstotliwość tonu: 880 Hz

liczba repetycji każdego znaku: 5

W czasie odsłuchu znaku, na ekranie monitora wyświetlana jest nazwa znaku.

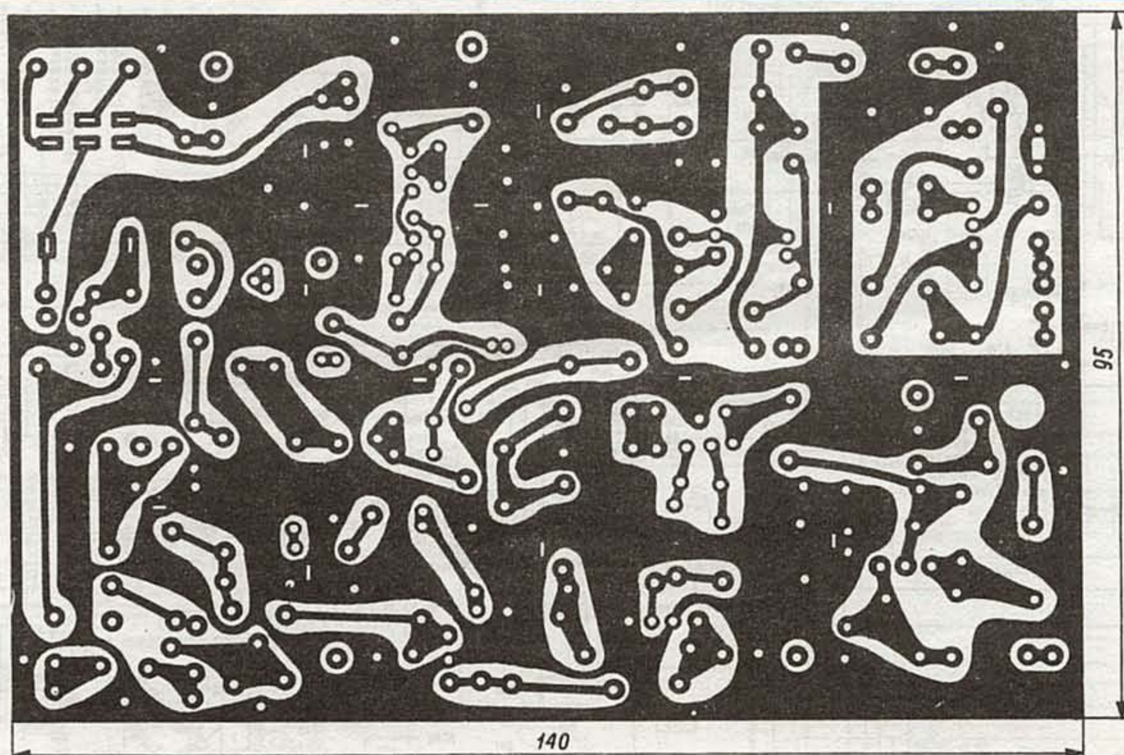
Na podstawie tego programu możliwe jest realizowanie innych funkcji:

- generacja kompletnego wywołania ogólnego (CW, RTTY)
- generowanie znaków Morse'a w kolejności ustalanej losowo (generator liczb losowych; instrukcja RND)
- formowanie w alfabecie Morse'a skrótów ze slangu lub kodu „Q" (np. dx, tnx, QSL)
- generowanie znaków zakłóconych programowanymi szumami.

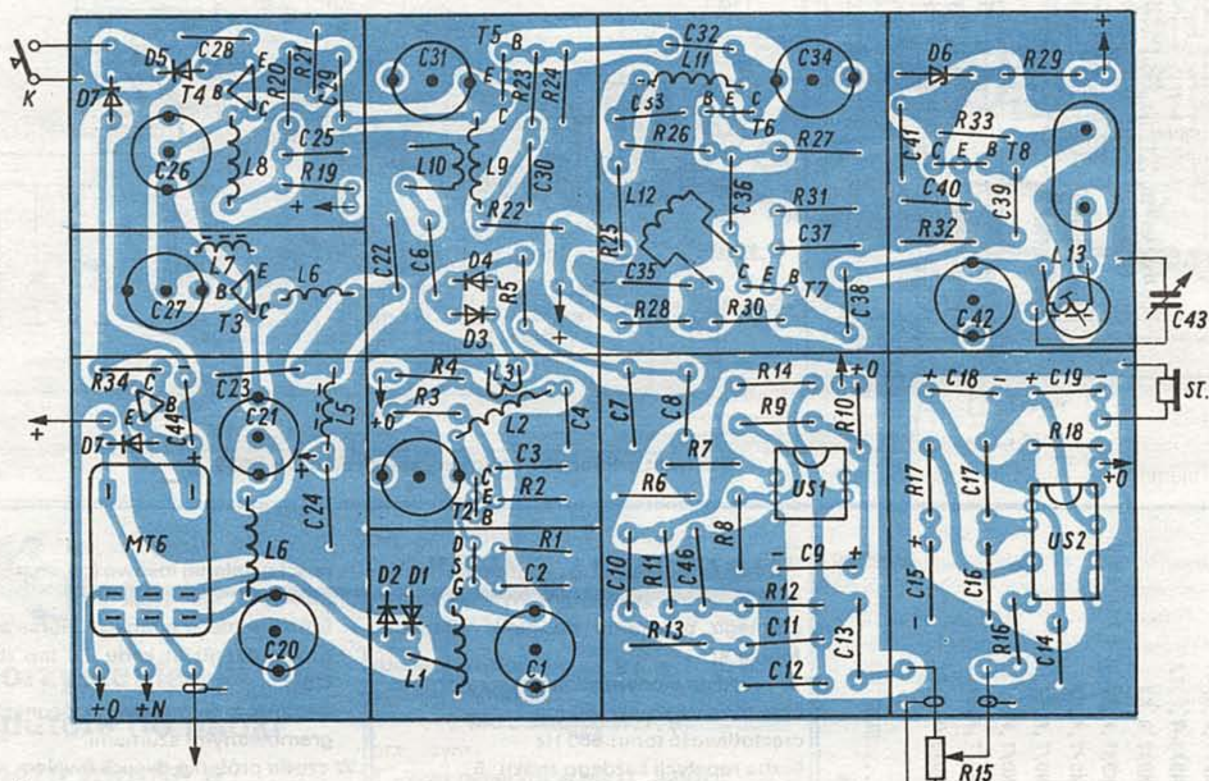
W czasie prób nie dysponowałem modułem TMS 9900 Editor/Assembler, który poprzez programowanie w języku procesora dawałby znacznie większe możliwości; niemniej jednak i te zastosowania przy programowaniu w języku konwersacyjnym wydały mi się warte zaprezentowania.

SP7MUZ

Minitransceiver QRP-CW na pasmo 2 m (Cd. ze str. 14)



Rys. 3. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 4. Schemat montażowy. Zaznaczono przegrody ekranujące

po wymianie kondensatorów 10 nF na 22 nF i zastosowaniu zamiast dwójnika 10 kΩ, 1 nF, kondensatora 0,1 µF łączącego słuchawki. Urządzenie zostało zmontowane na jednej płytce drukowanej (laminat jednostronny) przedstawionej na rys. 3.

Na rys. 4 przedstawiono schemat montażowy. Zaznaczono na nim przegrody ekranujące, które zostały zlutowane z blachy ocynowanej. Do płyty czołowej przymocowano kondensator zmienny wraz z przekładnią (o konstrukcji zbliżonej do zastoso-

wanej w minitransceiverze „Bartek" [3]) oraz potencjometr siły dźwięku i gniazdo słuchawkowe. Do płyty tylnej zamocowano gniazda: antenowe, zasilania, kluczowania. Szkic konstrukcji obudowy urządzenia przedstawiono na rys. 5.

Montaż elektryczny należy rozpocząć od generatora kwarcowego. Po uruchomieniu układu z tranzystorami T8, T7 i uzyskaniu po kondensatorze C36 sygnału o amplitudzie ok. 3 V i częstotliwości przestrajanej za pomocą kondensatora C43 w zakresie 12 000,0...12 012,5 kHz, można przystąpić do montażu i uruchomienia powielaczy. Wymagany zakres przestrajania generatora należy ustalić eksperymentalnie zmieniając liczbę zwojów L13 i pojemność kondensatora C42. Pomiaru najlepiej dokonać częstotliwościomierzem cyfrowym, np. PFL20. Ze względu na mogące występować odchyłki w częstotliwości znamionowej zastosowanego kwarcu, może zaistnieć konieczność korekcji liczby zwojów cewki L13 lub wymiany kwarcu.

Ustalenie dolnej częstotliwości generacji przeprowadza się za pomocą rdzenia w cewce L13 lub dobór jej liczby zwojów. Górną częstotliwość ustala się trymerem C42 przy wykręconym rotorze kondensatora zmiennego C43. Ze względu na możliwość zastosowania innych tranzystorów niż podane na schemacie, może zajść konieczność korekcji rezystorów polaryzacji baz tranzystorów. Rezystory w stopniach powielaczy należy dobrać mając na względzie maksymalną amplitudę sygnału wyjściowego, zaś rezystor R33, polaryzacji bazy generatora, należy skorygować do takiej wartości, z którą generator będzie generował w możliwie największym zakresie zmian pojemności kondensatora C43.

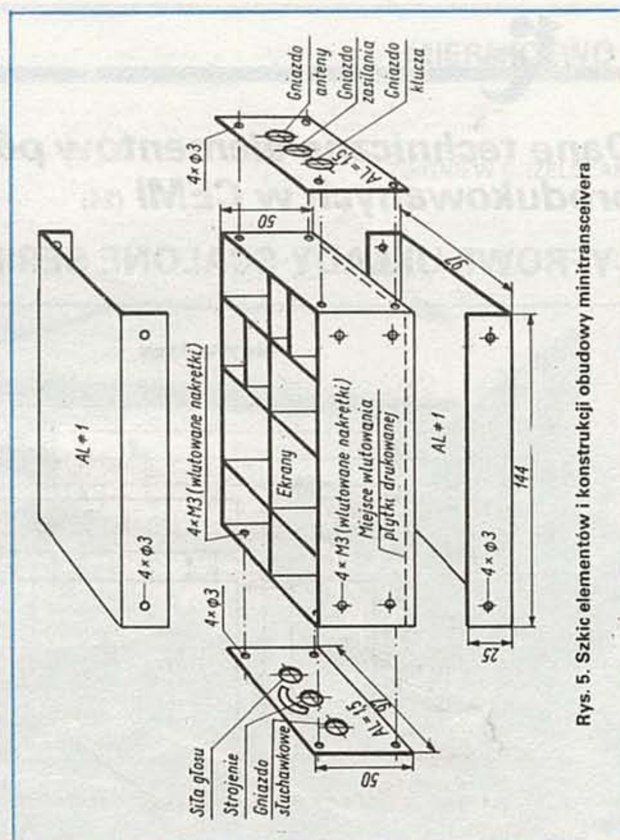
Zestrojenia obwodów powielaczy można dokonać wstępnie bez zasilania układu za pomocą GDO lub TDO, przez sprzężenie cewki przyrządu z odpowiednią cewką powielacza. Obwód z elementami L11 i C34 należy zestroić na 36 MHz dla kwarcu x = 12 MHz i 36 MHz lub 24 MHz przy x = 8 MHz. Obwód L9, C31 powinien być zestrojony na 72 MHz.

Optymalne zestrojenie wymienionych obwodów powielaczy należy przeprowadzić przez ściskanie bądź rozciąganie zwojów cewki oraz regulację odpowiednich trymerów z ustawioną częstotliwością pracy generatora kwarcowego w środku pasma. Do tej czynności można posłużyć się GDO ustawionym w pozycji „falomierz". Obwód z elementami L8 C26 C17 powinien być zestrojony na 144 MHz. Wstępnie stopień końcowy można zestroić po dołączeniu bezindukcyjnego rezystora 75 Ω/0,5 W do wyjścia antenowego.

Optymalne zestrojenie obwodów wzmacniacza należy przeprowadzić za pomocą C20, C21 z konkretną anteną (np. Yagi) na maksimum mocy oddawanej po naciśnięciu klucza K. Stałą czasu układu BK można ustalić zmieniając pojemność kondensatora C44. Zwiększenie pojemności powoduje przejście urządzenia na odbiór po odpowiednio dłuższym czasie.

Zestrojenie toru odbiornika ogranicza się głównie do ustawienia trymerów C1, C5 na maksimum siły odbieranego sygnału przy zbliżeniu do gniazda antenowego GDO, generującego sygnał o częstotliwości zbliżonej do środkowej częstotliwości pasma. Po zestrojeniu wzmacniacza w.cz. należy dokonać doboru optymalnego punktu pracy detektora ustalając odpowiednie sprzężenie między cewkami L9 i L10 przez usytuowanie zwoju L9 w odpowiednim miejscu na L10. W podobny sposób należy dobrać sprzężenie uzwojenia L3, z uzwojeniem L2. Selektywność odbiornika należy ustalić przez korekcję wartości rezystora R14 w zależności od upodobań operatora. W razie objawów wzbudzania się wzmacniacza m.cz. przy maksymalnym wzmocnieniu, należy zwiększyć wartości rezystorów R16 i R17.

Transceiver można wyposażyć w układ RIT umożliwiający odstrojenie częstotliwości odbiornika w stosunku do nadajnika o około ±1,5 kHz. W tym celu należy do kondensatora C43 dołączyć układ z rys. 2 [4], w którym doświadczalnie dobiera się



Rys. 5. Szkic elementów i konstrukcji obudowy minitransceivera

wartość kondensatora szeregowego z diodą pojemnościową, mającego wpływ na zakres przestrajania.

Po wstępnym zestrojeniu odbiornika na maksymalną czułość oraz nadajnika na maksymalną moc, można już przeprowadzić pierwszą łączność, podczas której należy dokonać ostatecznego zestrojenia obwodów odbiornika.

Opisany transceiver był zasilany z akumulatora 12 V, zasilacza stabilizowanego oraz próbnie z trzech płaskich baterii, połączonych szeregowo, dających w sumie 13,5 V. We wszystkich przypadkach próby wypadły pomyślnie.

A oto sposób wykonania uzwojeń.

L1–5 zwojów drutu CuAg 0,7 mm Ø 6 mm, l = 8 mm, odczep na drugim zwoju od strony masy
L2–5 zwojów drutu CuAg 0,7 mm Ø 6 mm, l = 8 mm
L3–1 zwój przewodu w izolacji igelitowej, wciśnięty między zwoje cewki L2 (optymalne sprzężenie ustalić doświadczalnie przez usytuowanie L3 w odpowiednim miejscu na L2).
L4–5 zwojów drutu CuAg 1 mm Ø 8 mm, l = 14 mm
L5–10 μH, typowy dławik przeciwzakłóceniowy lub ok. 10 zwojów DNE 0,3 mm na pręcie ferrytowym Ø 3 mm
L6–4 zwoje drutu CuAg 1 mm Ø 6 mm, l = 10 mm
L7–3 zwoje DNE 0,3 na pręcie ferrytowym Ø 3 mm
L8–4 zwoje drutu CuAg 1 mm Ø 6 mm, l = 10 mm
L9–6 zwojów drutu CuAg 1 mm na średnicy 6 mm, l = 12 mm
L10–1 zwój przewodu w izolacji igelitowej, wciśnięty między zwoje L9 (optymalne sprzężenie ustalić doświadczalnie w sposób podany dla zespołu cewek L2, L3)
L11–9 zwojów DNE 0,4 Ø 6 mm zwój przy zwoju
L12–22 zwoje DNEJ 0,3 na pierścieniu ferrytowym uzyskanym z kubka pośr.cz. 10,7 MHz
L13–30 zwojów DNE 0,2 zwój przy zwoju na korpusie „telewizyjnym" Ø 7 mm, przyklejonym do płytki montażowej.

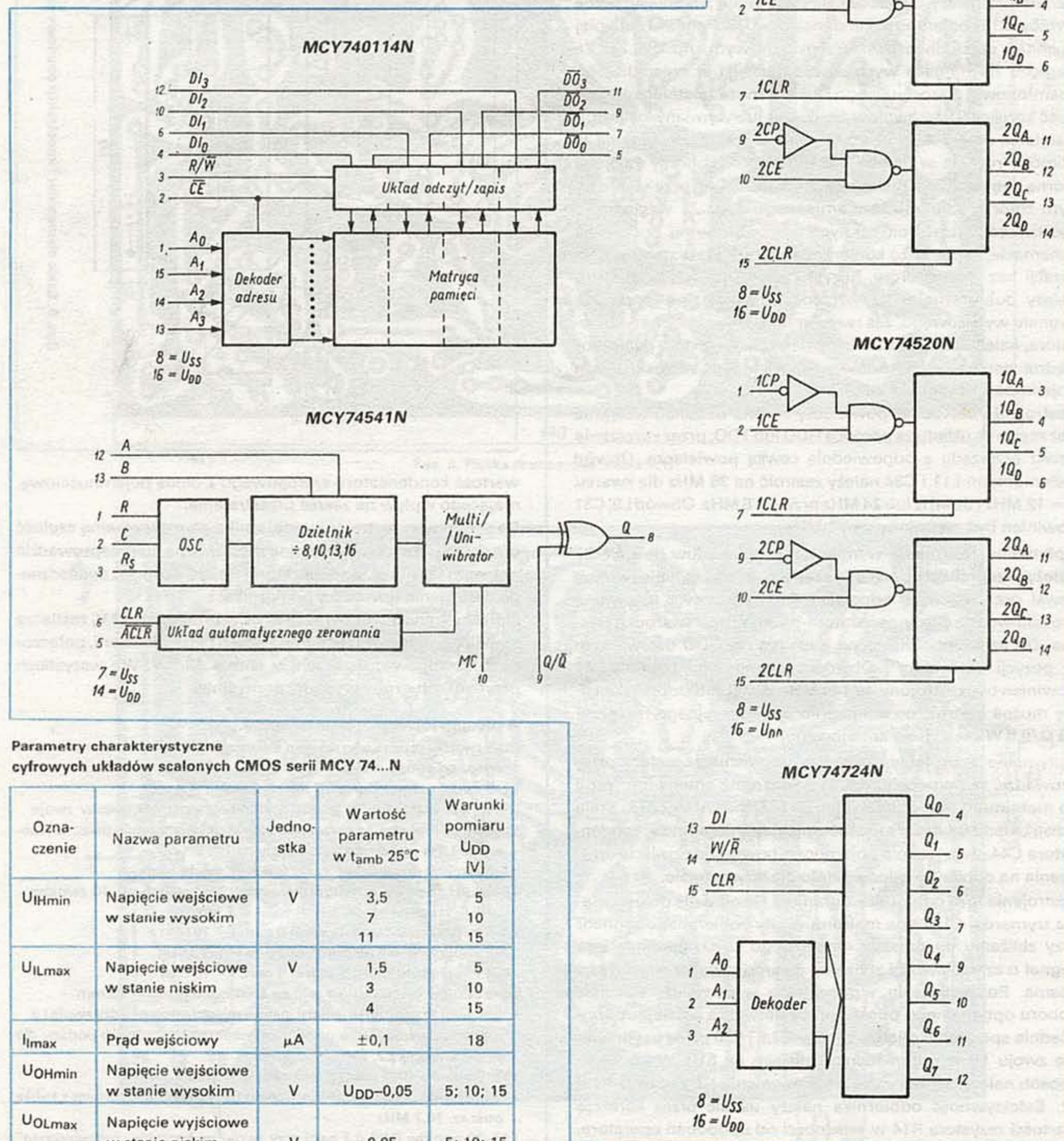
Dane uzwojeń należy traktować jako orientacyjne. Wskazana jest regulacja cewek za pomocą GDO.

LITERATURA

[1] „Radioelektronik" nr 4/1984
[2] „Radioelektronik" nr 5/1983
[3] „Radioelektronik nr 4–5/1982
[4] „Radioelektronik nr 7–8/1983

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (24)

CYFROWE UKŁADY SCALONE SERII MCY74...N



Parametry charakterystyczne cyfrowych układów scalonych CMOS serii MCY 74...N

Oznaczenie	Nazwa parametru	Jednostka	Wartość parametru w t_{amb} 25°C	Warunki pomiaru U_{DD} [V]
U_{IHmin}	Napięcie wejściowe w stanie wysokim	V	3,5 7 11	5 10 15
U_{ILmax}	Napięcie wejściowe w stanie niskim	V	1,5 3 4	5 10 15
I_{Imax}	Prąd wejściowy	μA	±0,1	18
U_{OHmin}	Napięcie wejściowe w stanie wysokim	V	U_{DD}–0,05	5; 10; 15
U_{OLmax}	Napięcie wyjściowe w stanie niskim	V	0,05	5; 10; 15
I_{OHmin}	Prąd wyjściowy w stanie wysokim	mA	–0,51 –1,3 –3,4	5 10 15
I_{OLmin}	Prąd wyjściowy w stanie niskim	mA	0,51 1,3 3,4	5 10 15

SPROSTOWANIE

W numerze 1/86 (str. 21) w tablicy zawierającej parametry charakterystyczne cyfrowych układów scalonych pominięto przez nieuwagę jedną rubrykę wartość parametru w t_{amb} = 25°C). Obok podajemy tablicę z pełnymi danymi, przepraszając jednocześnie Autora i Czytelników za to przeoczenie.

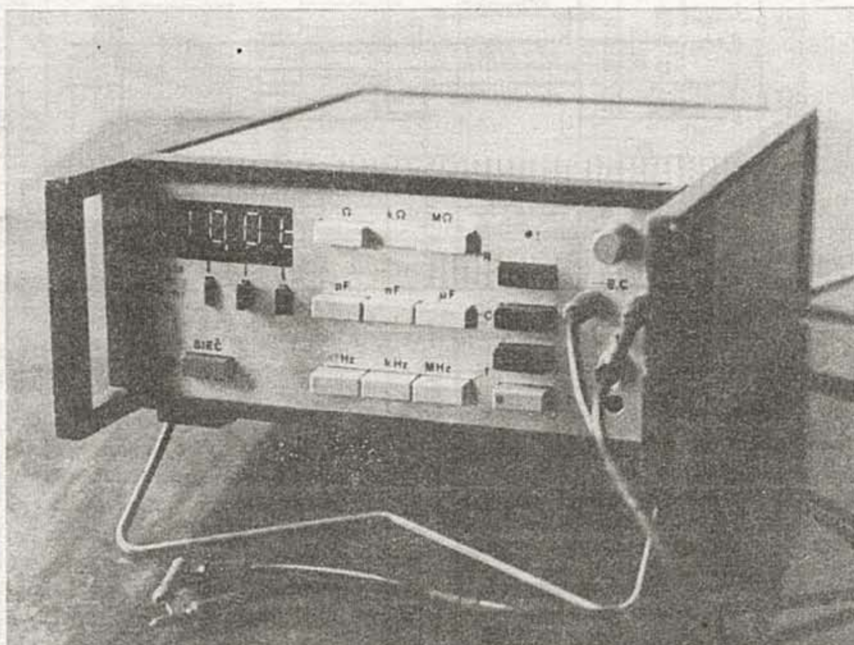
Redakcja

Cyfrowy miernik R, C, f

ZBIGNIEW GRZELCZAK

Cyfrowy miernik rezystancji, pojemności i częstotliwości skonstruowano z myślą o radioamatorach dostosowując jego budowę do ich potrzeb i możliwości. W mierniku zastosowano krajowe układy scalone, których liczbę ograniczono do minimum, dzięki czemu obniżono koszt urządzenia. Szerokie zakresy pomiarowe oraz niezawodna praca sprawiły, że miernik jest bardzo przydatny w pracowni radioamatora.

Wygląd zewnętrzny miernika przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Wygląd zewnętrzny miernika

DANE TECHNICZNE

Rodzaje pomiarów:
- rezystancja 1 Ω...20 MΩ
- pojemność 1 pF...2000 µF
- częstotliwość 0,1 Hz...10 MHz

Zakresy pomiarowe i ich dokładność:
R – „Ω" – 0,5%; „kΩ" – 0,5%; MΩ – 1,5%
C – „pF" – 1%; „nF" i „µF" – 0,5%
f – „Hz", „kHz", „MHz" – 0,1%

Zasilanie: 220 V/10 VA
Wymiary: 240×270×90 mm
Masa: 2,5 kg

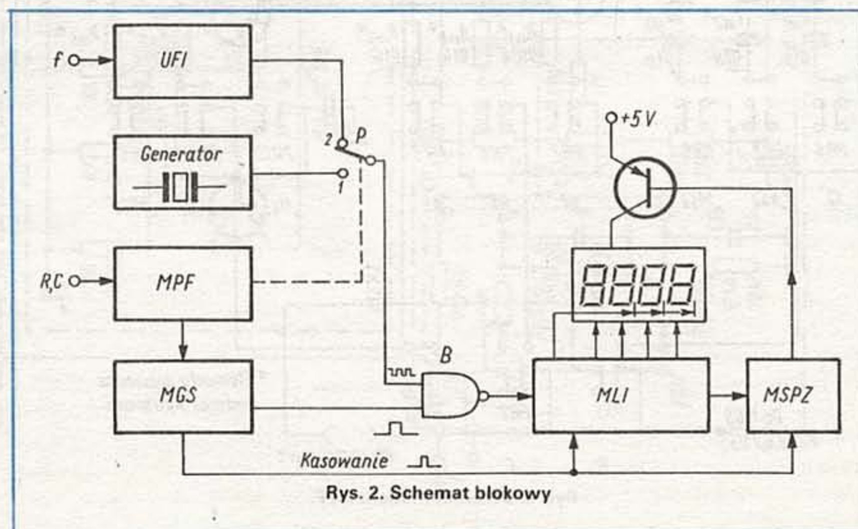
ZASADA DZIAŁANIA

Miernik składa się z następujących podzespołów:
MGS – moduł generatorów sterujących
MLI – moduł licznika impulsów
MPF – moduł przełącznika funkcji
UFI – układ formowania impulsów
MSPZ – moduł sygnalizacji przekroczenia zakresu.

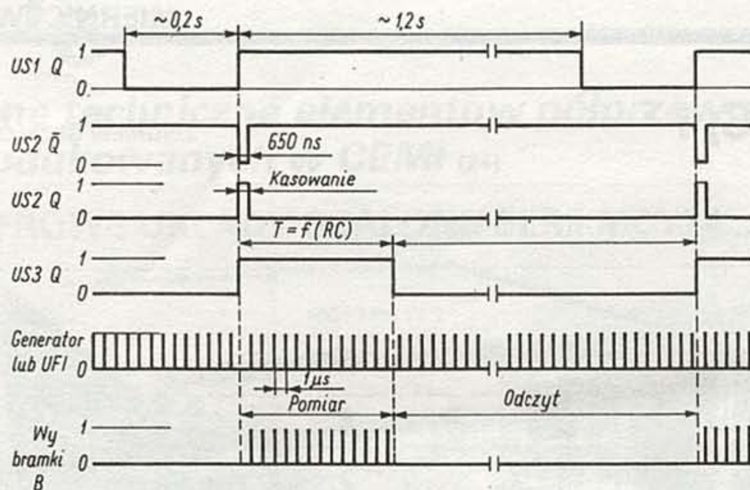
Schemat blokowy miernika przedstawiono na rys. 2.

Głównym elementem układu jest moduł MGS, w którym m. in. znajduje się generator monostabilny, generujący pojedynczy impuls, o czasie trwania zależnym od przyłączonych zewnętrznych elementów RC. Podczas pomiaru rezystancji jako element R jest dołączony rezystor mierzony R_x, natomiast jako element C – kondensator wzorcowy C_w. Podczas pomiaru pojemności, kondensator C jest elementem mierzonym, a elementem wzorcowym – rezystor. Odpowiednie połączenie elementów RC z modułem MGS jest realizowane w module MPF. Element wzorcowy ma stałą wartość, więc czas trwania generowanego impulsu zależy wyłącznie od elementu mierzonego. Czas ten jest proporcjonalny do wartości elementu. Impuls z modułu MGS steruje jednym z dwu wejść bramki B typu NAND. Drugie wejście bramki połączone jest z przełącznikiem P, który podczas pomiaru rezystancji lub pojemności ustawiony jest w pozycji 1. Dzięki temu do bramki są doprowadzone impulsy z generatora wzorcowego o stałej częstotliwości. Impulsy te są zliczane przez liczniki w module MLI, których stan wyświetlany jest na siedmiosegmentowych wskaźnikach cyfrowych. Liczba zliczanych impulsów zależy od czasu otwarcia branki B, natomiast czas otwarcia zależy od wartości elementu mierzonego. Wykres uzależnień czasowych przedstawiono na rysunku 3. Po odpowiednim dobraniu elementów wzorcowych liczba zliczonych impulsów wskazuje wartość mierzonego elementu.

Podczas pomiaru częstotliwości przełącznik P ustawiony jest w pozycji 2. Do bramki B są doprowadzane impulsy uprzednio uformowane w module UFI, których częstotliwość jest równa częstotliwości mierzonej. Liczba zliczanych impulsów jest także zależna od czasu otwarcia bramki B. Impuls otwierający jest wytwarzany w module MGS, do którego przez moduł MPF są podłączone elementy wzorcowe R_w C_w decydujące o czasie trwania tego impulsu.



Rys. 2. Schemat blokowy



Rys. 3. Przebiegi czasowe w układzie

Liczba impulsów podana na wyświetlaczach określa, po wyskalowaniu, wartość częstotliwości mierzonej.

Schemat elektryczny miernika przedstawiono na rys. 4.

MGS – moduł generatorów sterujących

Jako generator monostabilny, do którego dołączane są elementy mierzone, wykorzystano układ scalony US3 typu LM555, który może być zastąpiony polskim odpowiednikiem ULY7855. Szczegółowe dane tego układu zamieszczono w nrze 4–5/82 „Re". Układ ten charakteryzuje się dużą stabilnością generowanych impulsów, liniowością charakterystyki oraz szerokim zakresem wartości elementów RC określających jego stałą czasu.

Układ jest wyzwalany impulsem logicznego 0, którego czas trwania musi być mniejszy od czasu impulsu generowanego. W związku z tym wyzwalanie odbywa się impulsami o czasie trwania ok. 650 ns z uniwibratora US2 – UCY74121. Czas ten jest wystarczająco krótki, aby nie zakłócić pracy układu US3, gdyż aby licznik mógł zliczyć jeden impuls, bramka musi być otwarta na czas jednej mikrosekundy (o częstotliwości generatora wzorcowego 1 MHz). Okres między pomiarami jest wyznaczany przez generator astabilny US1 – UCY7855. Do wyzwolenia układu US3 wykorzystane jest wyjście Q generatora US2, natomiast impuls z wyjścia Q jest używany do kasowania liczników w module MLI oraz przerzutnika RS w module MSPZ (rys. 2).

Generator wzorcowy zbudowano ze zlinearyzowanych bramek NAND (US6), do których w pętli sprzężenia zwrotnego dołączono rezonator kwarcowy 1 MHz. Bramka US6d pełni funkcję bramki kluczującej B z rys. 2.

MLI – moduł licznika impulsów

Układ ten składa się z 4. wyświetlaczy o wspólnej anodzie, sterowanych licznikami (US12...US15) i transkoderami (US8...US11). Układ jest poprzedzony dwoma dzielnikami częstotliwości US4 i US5, które unożliwiają przesunięcie przecinka od pierwszej do trzeciej cyfry (przełączniki PR13...PR15). Ułatwia to obsługę i umożliwia dokładniejsze odczytywanie wartości mierzonej.

MPF – moduł przełącznika funkcji

Moduł MPF (rys. 5) ma za zadanie przyłączenie odpowiedniego elementu wzorcowego oraz gniazda wejściowego (do którego dołączane są elementy mierzone) do układu scalonego US3. Zespół przełączników zależnych PR1...PR3 służy do wyboru rodzaju pomiaru. Każdy z pomiarów jest dokonywany w trzech podzakresach. Każdemu z nich jest przyporządkowany jeden element wzorcowy. W sumie jest ich 9, co powoduje zwiększenie pracochłonności przy skalowaniu miernika. Dzięki temu zmniejszono jednak liczbę układów scalonych przez wyeliminowanie dzielników potrzebnych do zmiany zakresów.

Układ US3 przy małych rezystancjach ma charakterystykę nieco nieliniową, co powoduje zmniejszenie dokładności pomiaru. Aby temu zapobiec w urządzeniu modelowym dołączono przy pomiarze w zakresie „Ω" rezystor dodatkowy R_D szeregowo z rezystorem mierzonym. Należy jednak pamiętać, aby od odczytanego wyniku odjąć wartość rezystora dodatkowego. Wartość tę należy dobrać. Waha się ona w przedziale od 100 do 1000 Ω, w zależności od wartości rezystancji, po przekroczeniu której układ ma charakterystykę liniową. Wartość ta jest różna w układach produkowanych przez różne firmy.

Wartość elementów wzorcowych oblicza się następująco.

Czas impulsu generowanego przez układ scalony US3:

$$T = 1{,}1\,RC \qquad (1)$$

Liczba zliczanych przez licznik impulsów:

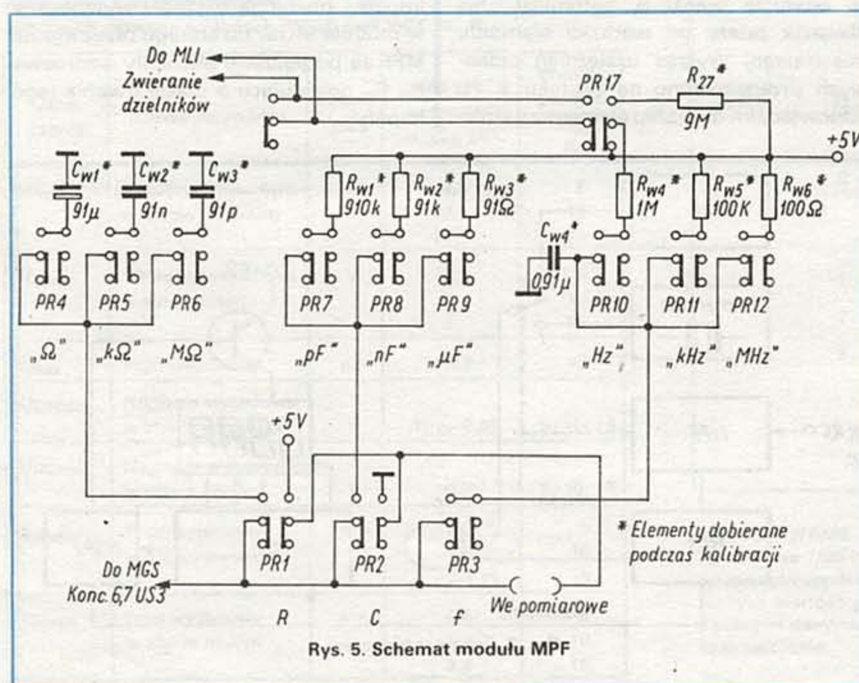
$$n = \frac{T \cdot f_w}{100} \qquad (2)$$

przy czym:

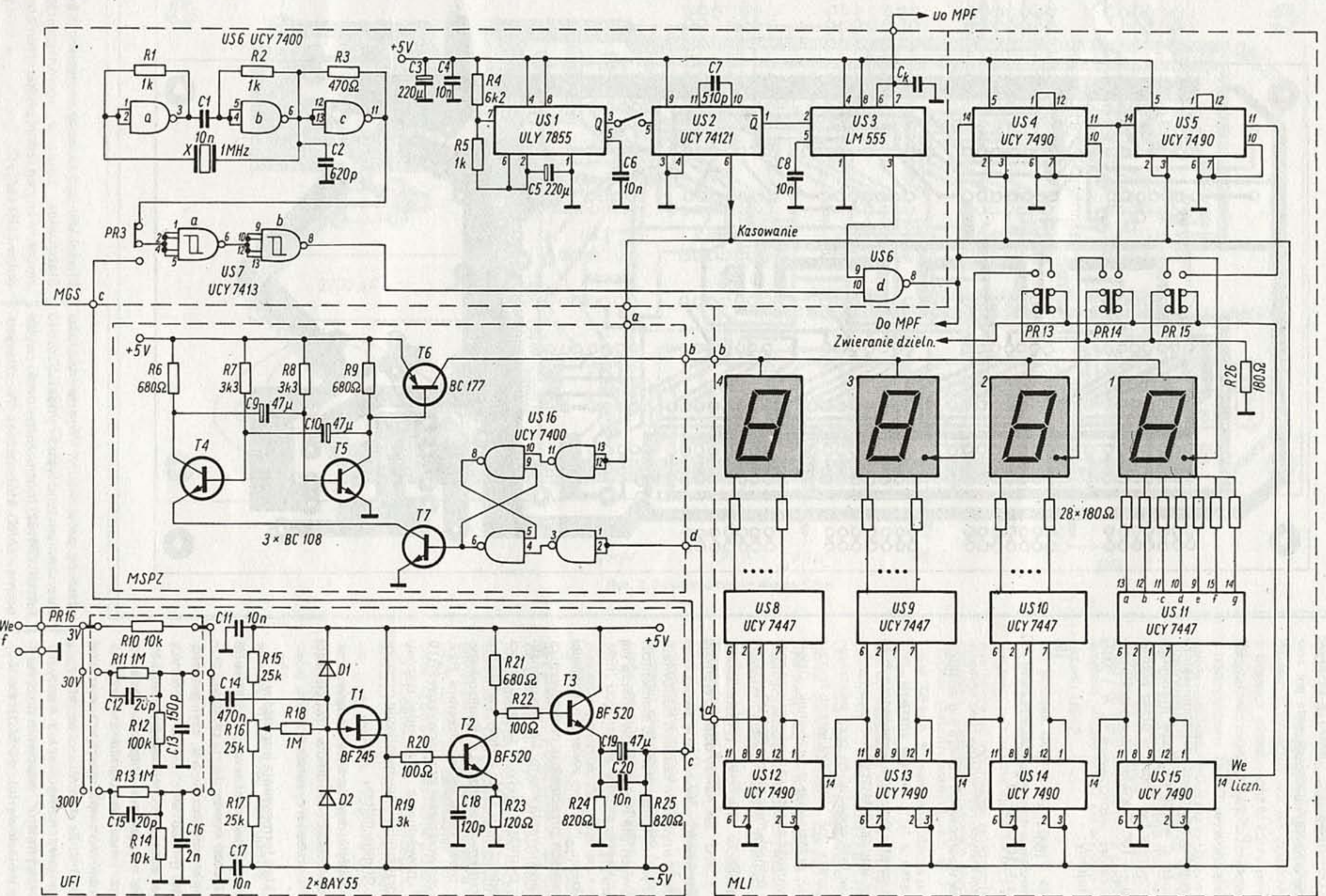
f_w – częstotliwość generatora wzorcowego.

Dzielenie przez 100 wynika z użycia dwóch dzielników US4 i US5 znajdujących się przed licznikami impulsów. Przekształcając wzory (1) i (2) otrzymuje się:

$$RC = \frac{100\,n}{1{,}1\,f_w} \qquad (3)$$



Rys. 5. Schemat modułu MPF



Rys. 4. Schemat układu miernika

Aby, np. obliczyć wartość rezystora wzorcowego dla zakresu „nF" należy przekształcić wzór (3) następująco:

$$R = \frac{100\,n}{1{,}1\,f_w \cdot C} \qquad (4)$$

W przypadku mierzonego kondensatora o wartości C = 100 nF liczba impulsów, jakie powinny być zliczone przez licznik, wynosi n= 100. Tak więc dla częstotliwości generatora wzorcowego f_w = 1 MHz otrzymujemy:

$$R_{w2} = \frac{100 \cdot 100}{1{,}1 \cdot 10^6\, 100 \cdot 10^{-9}} = 90{,}9\ k\Omega \approx 91\ k\Omega \qquad (5)$$

Wartości innych rezystorów oraz kondensatorów wzorcowych oblicza się analogicznie.

W związku z tym, że dla zakresu „pF" trudno byłoby dobrać odpowiednio duży rezystor (ok. 90,9 MΩ) układ zaprojektowano w taki sposób, że przy włączaniu przełącznika „pF" (PR7) zwierane zostają dzielniki przesuwające przecinek. Dzięki temu wartość rezystora wzorcowego może być zmniejszona do ok. 909 kΩ.

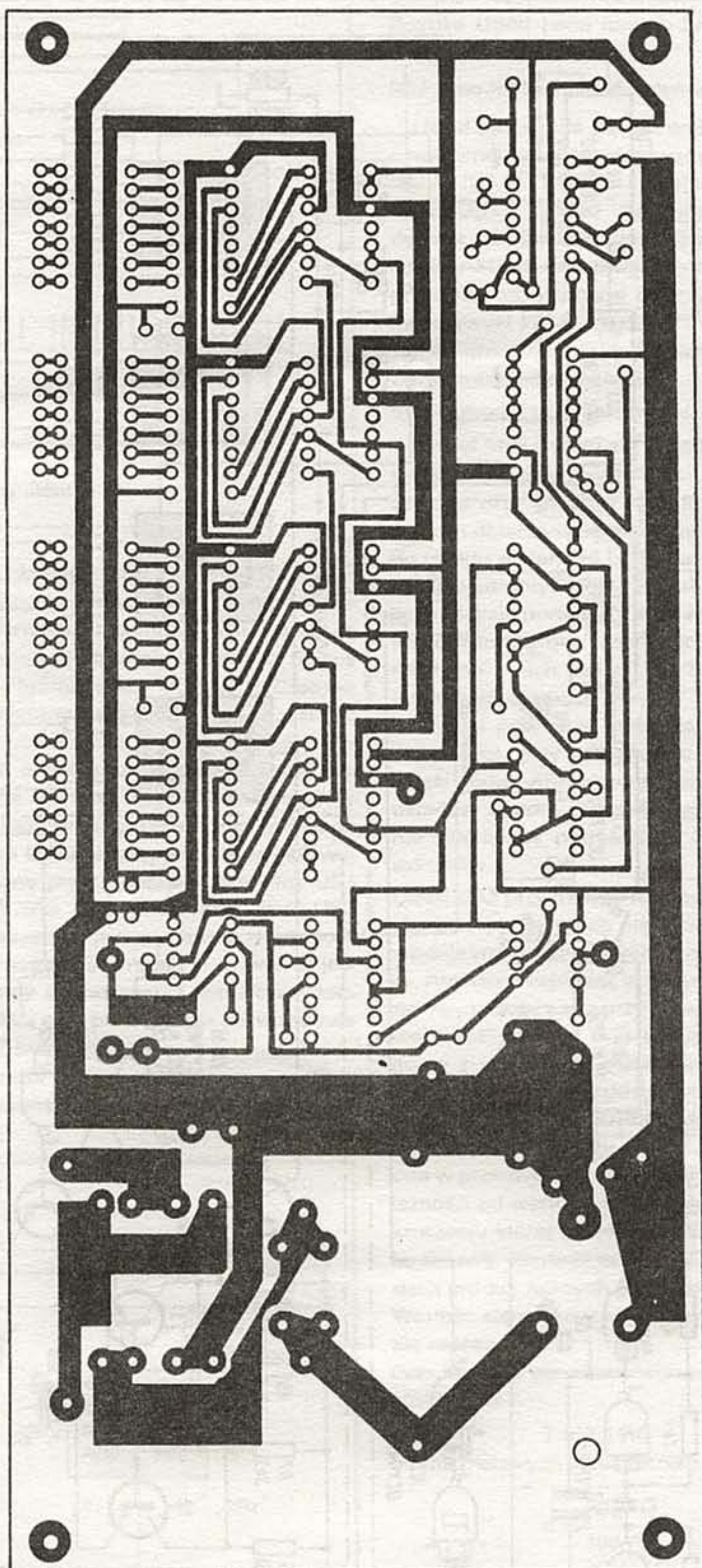
Dla zakresów miernika częstotliwości „MHz" i „kHz" tak należy dobrać wartość elementów wzorcowych, aby układ US3 generował impulsy o czasach odpowiednio 100 μs i 100 ms. Wartość elementów wzorcowych dla tych czasów oblicza się ze wzoru [1].

Dla zakresu „Hz" są zwierane dzielniki przesuwające przecinek, z czego wynika czas bramkowania równy 1 s. Dla umożliwienia pomiaru małych częstotliwości z dokładnością 0,1 Hz należy zwiększyć czas bramkowania do 10 s. Realizowane jest to przez dołączenie rezystora R27, czyli przez wciśnięcie przełączników PR10 i PR17 powodujące włączenie zakresu „Hz" i przesunięcie wyświetlania przecinka przy drugiej cyfrze.

Schemat płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów modułów MGS, MLI przedstawiono na rysunkach 6 i 7.

UFI – układ formowania impulsów

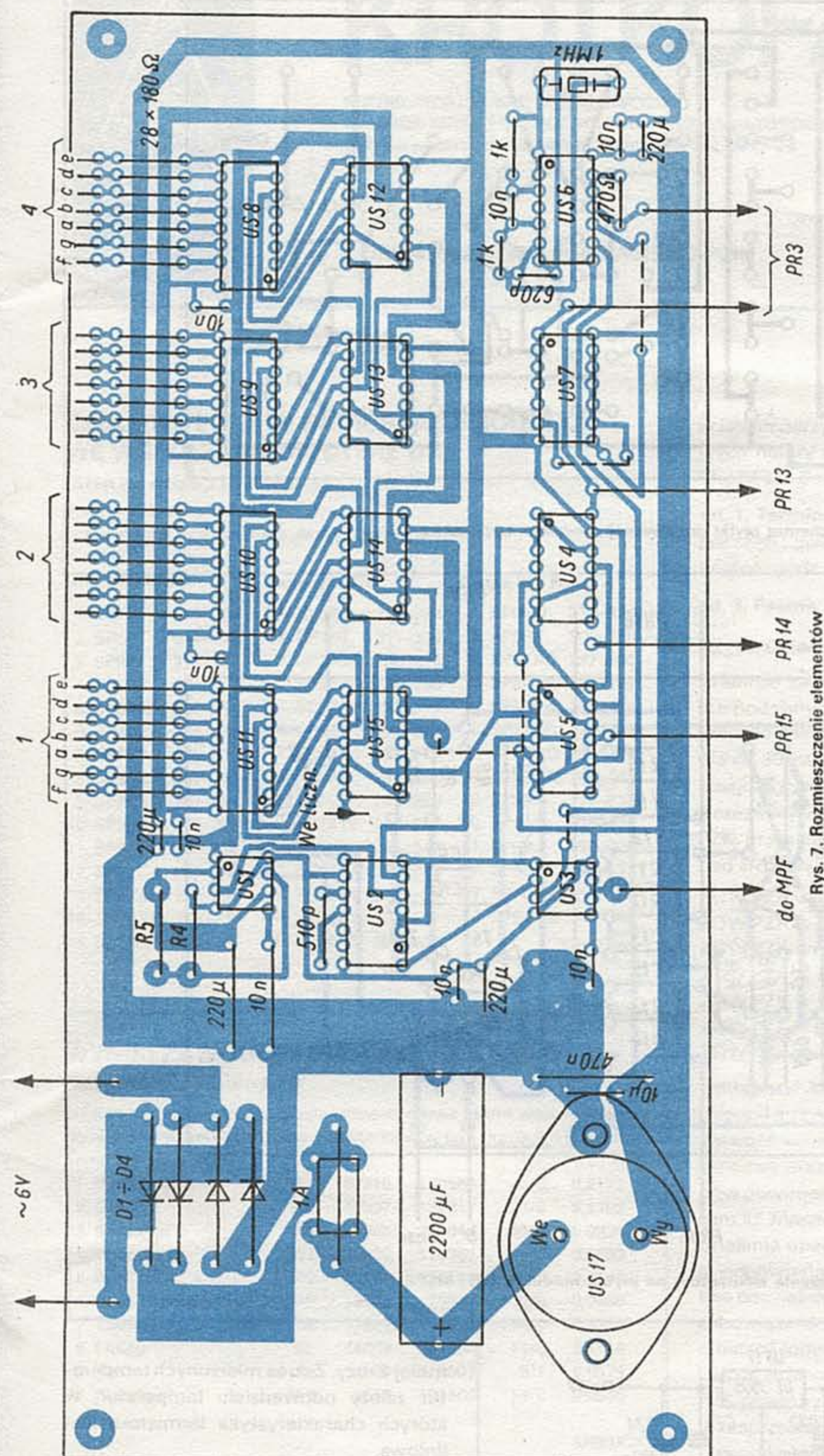
Układ ten przekształca sygnał, którego częstotliwość mierzy się na przebieg prostokątny o amplitudzie 5 V, czyli przystosowanie go do sterowania cyfrowych układów scalonych. Na wejściu układu znajdują się dzielniki napięć: 1:1, 1:10, 1:100, co umożliwia pomiar częstotliwości sygnałów o amplitudach w zakresie od 50 do 300 V. Za dzielnikami znajduje się trzystopniowy wzmacniacz z tranzystorem polowym, który zapewnia dużą rezystancję wejściową (ok. 10 MΩ). Do wyjścia modułu UFI dołączone są bramki Schmitta (US7), które ostatecznie formują przebieg prostokątny. W razie trudności z uzyskaniem tego typu bramek (UCY7413 lub UCY74132) można zastosować zwykłe bramki NAND, które jednak charakteryzują się gorszymi własnościami formującymi.



Rys. 6. Schemat płytki drukowanej

Moduł UFI jest zasilany napięciem ±5 V Stabilizator napięcia ujemnego jest zmontowany na jednej płytce razem z modułami UFI i MSPZ.

Schemat montażowy tej płytki przedstawiono na rys. 8 i 9.



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów

MSPZ – moduł sygnalizacji przekroczenia zakresu.

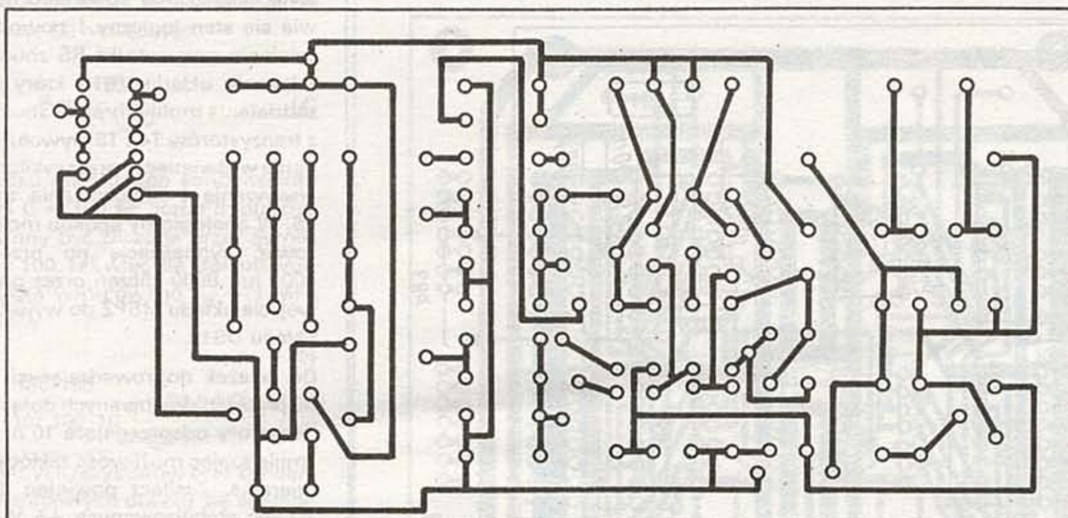
Układ sygnalizacji przekroczenia zakresu oprócz sygnalizacji przepełnienia liczników może również sygnalizować przekroczenie liczby, po której błąd pomiaru jest większy niż np. 1%. Dla większej liczby zliczanych impulsów bardziej widoczna staje się niedokładność wyskalowania miernika. W urządzeniu modelowym sygnalizacja przekroczenia zakresu uruchomiana jest po pojawieniu się liczby większej lub równej 2000. Wówczas na wyjściu B układu scalonego US12 pojawia się stan logiczny 1 powodujący zadziałania przerzutnika RS zbudowanego z bramek układu US16, który powoduje zadziałania multiwibratora zbudowanego z tranzystorów T4 i T5 wywołującego miganie wyświetlaczy przez cykliczne odblokowywanie i zablokowanie tranzystora T6. W analogiczny sposób można zrealizować sygnalizację po przekroczeniu 4000 lub 8000 zliczeń przez podłączenie wejścia układu MSPZ do wyjścia C lub D, układu US12.

Do ścieżek doprowadzających zasilanie na płytkach drukowanych dołączono kondensatory odsprzęgające 10 nF i 220 μF, zmniejszając możliwość zakłócenia pracy miernika. Zasilacz powinien dostarczać napięć stabilizowanych +5 V, 1 A oraz –5 V, 50 mA. Schemat zasilacza przedstawiono na rys. 10.

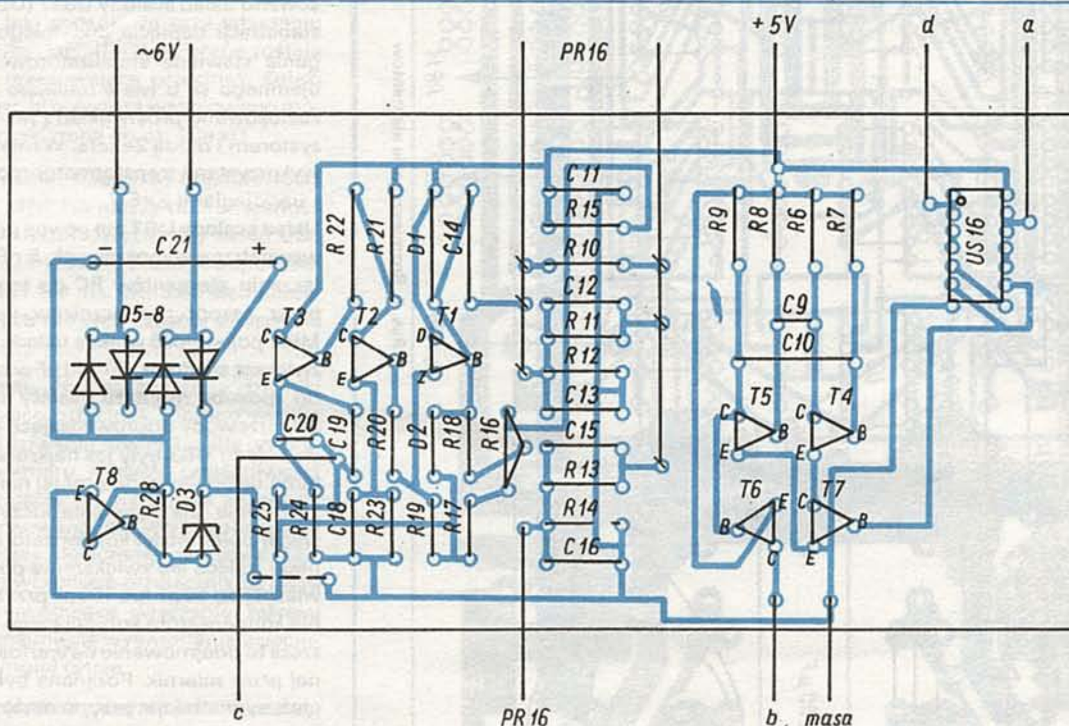
Dla uproszczenia układu zasilacza zastosowano układ scalony US17 (UL7505) dla stabilizacji napięcia dodatniego. Wymagania stawiane stabilizatorowi napięcia ujemnego są o wiele mniejsze i dlatego zastosowano prosty układ z jednym tranzystorem i diodą Zenera. W mierniku jest wykorzystany transformator mocy 30 VA z uzwojeniami 2×6 V.

Układ scalony US3 ma pewną pojemność wewnętrzną wynoszącą ok. 5 pF. Po podłączeniu elementów RC do tego układu przez zespół przełączników w module MPF, pojemność własna układu miernika zwiększa się do ok. 20...40 pF w zależności od sposobu montażu. Należy starać się, aby przewody doprowadzające elementy do układu US3 były jak najkrótsze, dzięki temu układ ten będzie mniej narażony na zakłócenia. Dla ułatwienia odczytu rzeczywistej pojemności kondensatora mierzonego, zaleca się zwiększenie pojemności własnej do 50 pF lub 100 pF przez dołączenie kondensatora korygującego C_k. Upraszcza to odejmowanie od wartości ustalonej przez miernik. Pożądana byłaby również sygnalizacja przypominająca o tej operacji, np. przez zapalenie diody świecącej po wciśnięciu przełącznika zakresu „pF".

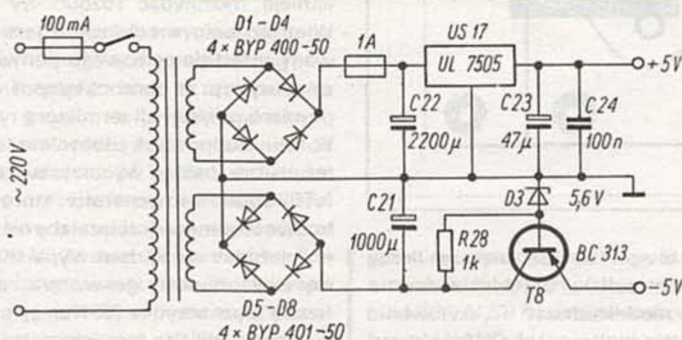
Istnieje możliwość rozbudowy układu. W urządzeniu modelowym jest wbudowany układ do cyfrowego pomiaru temperatury, np. za pomocą bezpośredniego pomiaru rezystancji termistora typu PTC. W razie trudności ze zdobyciem tego typu termistora, można wykorzystać termistor NTC i zbudować generator, którego częstotliwość generacji zależałaby od rezystancji termistora. W tym wypadku mierzy się częstotliwość generatora, a wynik trzeba wyznaczyć w °C. Należy pamiętać o doborze takiego termistora, którego rezystancja przy dwukrotnym wzroście temperatury również wzrasta przynaj-



Rys. 8. Schemat płytki drukowanej modułów UFI i MSPZ



Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płytce modułów UFI i MSPZ



Rys. 10. Schemat zasilacza

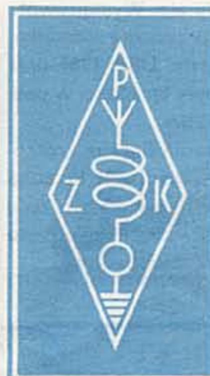
mniej 2 razy. Zakres mierzonych temperatur zależy odprzedziału temperatur, w których charakterystyka termistora jest liniowa.

Miernik można również przystosować do pomiaru napięcia i prądu stosując, np. przetwornik napięcia opisany w numerze 1/1982 „Re".

LITERATURA

[1] Pieńkos J., turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ Warszawa 1980

[2] Szpakowski Z.: Układy scalone w zastosowaniach. WKŁ Warszawa 1977



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK Nr 4 (305) ● KWIECIEŃ 1986

CZOŁOWE LOKATY RADIOSTACJI POLSKICH WE WSPÓŁZAWODNICTWIE DX

(Stan na dzień 31.12.1985 r.)

Kolejne rubryki oznaczają:
liczbę krajów potwierdzoną, liczbę krajów zaliczoną.

Grupa I – Mixed		Grupa II – CW		Grupa III – Fone	
1. SP7HT	316–339	1. SP6RT	314–334	1. SP9VU	312–324
2. SP6RT	314–335	2. SP7HT	311–334	2. SP5BT	307–320
3. SP9PT	311–331	3. SP2AJO	298–313	3. SP5EAQ	297–300
4. SP5BT	309–323	4. SP5EWY	288–295	4. SP9CTW	281–287
5. SP5EWY	306–315	5. SP9CTW	273–277	5. SP5ECA	280–282
6. SP3AJO	305–320	6. SP5GX	272–278	6. SP5XM	269–280
7. SP5BAK	305–312	7. SP8AG	267–276	7. SP5DVD	250–251
8. SP7ASZ	297–301	8. SP2BRZ	249–251	88. SP7KTE	241–242
9. SP9CSO	297–301	9. SP2GUV	249–250	9. SP8MJ	227–234
10. SP5EAQ	297–300	10. SP7KTE	246–247	10. SP9AID	225–225
11. SP9CTW	288–295	11. SP8HR	246–247	11. SP8RJ	199–200
12. SP6ECA	281–283	12. SP8GSC	224–226	12. SP6DVP	171–171
13. SP5XM	270–281	13. SP6BFK	218–226	13. SP7DZA	150–151
14. SP7KTE	268–270	14. SP2BMX	209–211	14. SP6AGD	147–149
15. SP5HHV	266–268	15. SP5ATO	202–202		

SP9CTW

WYNIKI ZAWODÓW SPDX CONTEST 1985

Klasyfikacja województw

Kolejne rubryki oznaczają: zajęte miejsce, nazwa i skrót województwa, wyniki, suma punktów, liczba uczestników, w tym liczba SWL, współczynnik aktywności

1. Bydgoszcz	BY	62710	288588	40/0	0,2173
2. Gorzów	GO	49397	182817	20/0	0,2702
3. Katowice	KA	26680	285046	46/0	0,0936
4. Włocławek	WL	25820	123367	9/0	0,2093
5. Poznań	PO	22180	212252	16/2	0,0145
6. Biała Podlaska	BP	19769	79077	8/0	0,2500
7. Tarnów	TA	17924	76211	16/0	0,2352
8. Elbląg	EL	14063	81860	11/0	0,1718
9. Kielce	KI	12164	210092	8/1	0,0579
10. Wrocław	WR	9558	101500	14/0	0,0945

SP9AKD

SPDX Contest

Uzupełniające zmiany do regulaminu zawodów zamieszczonego w „Re" nr 3/1977

Wstęp: Organizatorem zawodów jest SPDX Klub Polskiego Związku Krótkofalowców. Zawody odbywają się przemiennie: w latach nieparzystych (1985,1987,...) emisją CW, natomiast w latach parzystych emisją SSB. W kontaktach międzynarodowych należy używać odpowiedniej nazwy w jęz. angielskim: The SPDX Contest CW, The SPDX Contest SSB.

ad. 1. Termin zawodów

początek: godz. 15.00 UTC w pierwszą sobotę kwietnia
koniec: godz. 24.00 UTC w niedzielę w dniu następnym.

ad. 3. Pasma: 1,8, 3,5, 7, 14, 21, 28 MHz.

ad. 13. Dzienniki zawodów

Dzienniki zawodów należy wypełniać na drukach logów PZK lub podobnych. Radiostacje polskie przesyłają dzienniki wyłącznie do własnych Oddziałów PZK w nieprzekraczalnym terminie do 30 kwietnia. Do dziennika należy dołączyć wykaz radiostacji zagranicznych podających numer 001.

Uczestnicy zawodów z województw, w których nie ma ZOW PZK, przesyłają logi do ZOW PZK, w którego gestii jest opieka nad krótkofalowcami danego województwa, tj.:

ZOW PZK w Lublinie	dla województw CH, BP, LU, ZA
ZOW PZK w Łodzi	dla województw LD, SI, PT
ZOW PZK w Warszawie	dla województw CI, PL, WA
ZOW PZK w Bydgoszczy	dla województw BY, WL
ZOW PZK w Kielcach	dla województw KI, RA, TG
ZOW PZK w Koszalinie	dla województw KO, SL
ZOW PZK we Wrocławiu	dla województw WB, WR

Oddziały PZK dokonują dokładnego sprawdzenia każdego dziennika zawodów. W szczególności sprawdzić należy prawidłowość wypełnienia i obliczenia punktacji, mnożniki i wynik końcowy oraz skreślić QSO powtórzone. Każdy dziennik zawodów powinien być opatrzony adnotacją „sprawdzono" i podpisem KF Managera ZOW PZK. Oddziały, które terenem swojego działania obejmują więcej niż jedno województwo, sporządzają odpowiednie zestawienie wyników dla każdego województwa oddzielnie. Łącznie z zestawieniem wyników Oddziały PZK zobowiązane są podać akutualną liczbę licencji kategorii I radiostacji indywidualnych i klubowych.

Całość dzienników wraz z zestawieniami zbiorczymi Oddziały PZK powinny przesłać do komisji sędziowskiej SPDX Contestu w nieprzekraczalnym terminie do 31 maja.

Dzienniki zawodów przesłane po tym terminie lub przesłane z pominięciem Oddziału PZK będą użyte wyłącznie do kontroli. Adres Komisji Sędziowskiej będzie podawany do wiadomości ZOW PZK we właściwym terminie.

Radiostacje zagraniczne przesyłają logi zawodów na adres ZG PZK nie później niż do 30 kwietnia. Decyduje data stempla pocztowego.

Uwaga: punkty regulaminu nie ujęte w powyższym zestawieniu pozostają bez zmiany.

Wg inf. SP9AKD opracował SP5AHY

Åland 84
The Åland Islands

■ SP 6 BGB/OH Ø ■ SP 6 LHI/OH Ø ■ SP 9 FIH/OH Ø

Karta QSL z wyprawy

POLSKA STUDENCKA WYPRAWA DX-owa ALAND 84

Wyprawa studenckiego Klubu Krótkofalowców SP9PDF z Gliwic osiągnęła w lipcu 1984 r. Wyspy Alandzkie leżące na przecięciu 20° dł. geogr. wsch. i 60° szer. geogr. półn. Zadaniem wyprawy było sprawdzenie operatywności w warunkach pracy „non-stop" oraz nawiązanie maksymalnej liczby łączności z tego atrakcyjnego miejsca Finlandii, oznaczonego prefiksem OHØ.

W ekspedycji wzięło udział trzech krótkofalowców: SP6LHI, SP6BGB, SP9FIH, wyposażonych w transceiver japoński FT101Z i antenę W3DZZ.

Pierwszy, kilkudniowy okres oczekiwania na wydanie przez władze fińskie zezwoleń na pracę polskiej ekspedycji z Aland Islands, członkowie wyprawy wykorzystali na zwiedzenie gmachu Konferencji Helsińskiej, oryginalnej świątyni wykutej w skale, nowoczesnej dzielnicy mieszkaniowej Tapiola oraz odwiedzenie klubu krótkofalowców OH2AR. Członkowie tego klubu Tom OH2BEN, Raino OH2BGD oraz Durk OH2ZAS aktywnie pomagali polakom w załatwianiu wszelkich formalności z władzami fińskimi.

Drugim etapem pobytu w Finlandii był udział w „HAMSSI 84". To doroczne, kilkudniowe spotkanie krótkofalowców OH odbyło się w miejscowości Kuopio. W dwudniową, kilkusetkilometrową podróż udano się w towarzystwie Esko OH2BEO, którego samochód wyposażony był w radiotelefon FM na pasmo 144 MHz. W czasie przejazdu przez różne okręgi wywoławcze Finlandii przeprowadzano łączności z samochodu, uruchamiając amatorskie przemienniki obejmujące swym zasięgiem prawie cały obszar kraju.

Na kempingu w Kuopio biwakowało przez tydzień przeszło 1000 krótkofalowców z całej Skandynawii. Program imprezy był wypełniony m. in. odczytami i pokazami nt. anten, łączności satelitarnych, nowych konstrukcji amatorskich oraz pracą w „eterze" różnymi rodzajami emisji z centralnej radiostacji imprezy OH7A. Z radiostacji tej SP6LHI oraz SP6BGB przeprowadzali łączności z Polską.

Trzeci, podstawowy etap wyprawy rozpoczął się w dniu 24 lipca o godz. 21.00 UTC, kiedy ekspedycja rozpoczęła nawiązywanie łączności z Wysp Alandzkich. Poprzedzone to zostało kilkugodzinnym rejsem promem „Viking Line" do miejscowości Mariehamn, wynajęciem i zagospodarowaniem domku kempingowego oraz zainstalowaniem radiostacji i anteny.

Operatorzy radiostacji pełnili solidarnie dyżury przy obsłudze radiostacji, instalowaniu dodatkowych anten oraz w kuchni. W dzień operator radiostacji zmieniał się co godzinę, natomiast w nocy co 3 godziny. Snu było niewiele.

Podstawową częstotliwością pracy ekspedycji było 14,195 MHz. Ponadto pracowano na wszystkich krótkofalowych pasmach amatorskich wykorzystując anteny typu 14AVQ, TH3MK3 i 402BA. W czasie weekendów wielokrotnie przekraczano liczbę 130 łączności na godzinę.

W ciągu 1,5 tygodnia pracy ekspedycji nawiązano 7100 łączności ze 116 krajami, z czego 720 QSO z radiostacjami polskimi.

Warunki propagacyjne w tym czasie były złe. Występowało minimum aktywności słonecznej, co było przyczyną stosunkowo niewielkiej liczby QSO z radiostacjami USA (75) oraz Japonii (250). Niewątpliwym sukcesem były łączności w paśmie 80 m z radiostacjami ZP5JAL oraz AP2SA.

Członkowie ekspedycji kierują podziękowania fińskim krótkofalowcom zamieszkującym Mariehamn w osobach Larsena OHØRJ oraz Kee OHØNA, którzy nie szczędzili własnego czasu oraz pomocy sprzętowej dla polskiej ekipy w czasie jej pobytu na Alandach.

Wg SP9FIH opracował SP5AHY

DYPLOM POŚWIĘCONY PAMIĘCI SAMUELA FINLEY'A BREESE MORSE'A

Amerykański malarz, wynalazca i konstruktor – Samuel Morse urodził się 27 kwietnia 1791 r. W 1823 r. opatentował swoje pierwsze urządzenie techniczne z dziedziny budownictwa, natomiast w 1837 r. dokonał wynalazku elektromagnetycznego aparatu telegraficznego oraz systemu znaków polegających na kombinacji kropek i kresek. Pierwszy telegram za pomocą urządzenia jego pomysłu został przesłany 4 września 1837 r. W siedem lat później oddano do użytku pierwszą na świecie linię telegraficzną Baltimore-Washington.

Samuel Morse jest również autorem książki pt. „History of Telegraphy" wydanej w 1869 r.



Wśród krótkofalowców na całym świecie nie brakuje do dzisiaj zwolenników wykorzystania wynalezionego przed prawie półtora wiekiem alfabetu, nazwanego od imienia twórcy alfabetem Morse'a. Powstało wiele klubów specjalistycznych, których członkowie preferują pracę telegraficzną na swoich radiostacjach. Jednym z takich klubów jest Friends of SFB Morse Club (FMC) istniejący już od 10 lat.

Radioklub DARC – Orstverband Rüthen (DOK o37), który jest siedzibą tego klubu, wydaje dyplom krótkofalarski o nazwie „Morse Memory Merit" (MMM). Warunkiem jego uzyskania jest:

- posiadanie 25 kart QSL za łączności telegraficzne z 25 radiostacjami o prefiksie DH,
- posiadanie dodatkowych 10 kart QSL za łączności telegraficzne z 10 członkami klubu FMC.

Co najmniej pięć z 35 załączonych kart QSL musi zawierać informację potwierdzającą, że łączność telegraficzna trwała co najmniej 45 min (początek i koniec QSL musi być zaznaczony na karcie QSL). Zastrzega się, że łączności nie mogą być prowadzone w „kółeczkach" (tzw. group round).

Do wniosku zawierającego zgłoszenie wraz z oświadczeniem o niewykorzystywaniu pomocniczych środków zapisu mecha-



Humor kart QSL



Życie krótkofalarskiej rodzinki

nicznego i elektronicznego należy dołączyć 35 kart QSL oraz równowartość 10 DM. Pięć wyróżnionych łączności musi być zaznaczonych na początku zgłoszenia. Dyplom jest wielobarwny (fot. obok) o wymiarach 30×41,5 cm, a jego Award Managerem jest Fritz Bach, DK10U, Eichendorffstr. 15 D-4787 Geseke, RFN. *SP5AHY*

KRÓTKO O WSZYSTKIM

■ Z okazji 10-lecia istnienia ZOW PZK w Tarnowie miejscowy aktyw krótkofalarski zaorganizował Zjazd Wojewódzki PZK. Zjazd, który odbył się 15.12.1985 r. w Domu Kultury ZA, był połączony z Forum Wymiany Doświadczeń Mikrokomputerowych pod hasłem „Mikrokomputery w krótkofalarstwie". Oprócz pracy radiostacji okolicznościowej SPØPTA odbywały się specjalistyczne odczyty, pokazy działania różnych systemów oraz wymiana programów komputerowych między uczestnikami spotkania.

■ Powołany do życia decyzją II Plenum ZG PZK Ogólnopolski Klub Kobiet Krótkofalowców rozpoczął statutową działalność. W grudniu ub.r. ogłoszono konkurs na opracowanie wzoru karty QSL dla radiostacji klubowej SP8PYL i SPØPYL oraz konkurs na szatę graficzną dyplomu przyznawanego za pracę w „eterze" z kobietami będącymi członkami klubu YL. Adres Klubu: OKKK PZK 37-500 Jarosław, skr. poczt. 127. *SP-0230-WA*

■ Według informacji Związku Krótkofalowców Archipelagu Wysp Azorskich (ARA) od 1 grudnia 1985 r. nastąpiła zmiana prefiksu z dotychczas używanego CT2 na CU. Następujące po prefiksie kolejne cyfry oznaczać będą, z której z dziewięciu wysp archipelagu pracuje radiostacja. Cyfra Ø przyznawana będzie przemiennikom. Krótkofalowcy otrzymają całkowicie zmienione znaki wywoławcze.

A oto wykaz wysp i prefiksów Archipelagu.

CU1 Santa Maria	CU4 Graciosa	CU7 Faial
CU2 Sao Miguel	CU5 Sao Jorge	CU8 Flores
CU3 Terceira	CU6 Pico	CU9 Corvo

Adres biura QSL: Associacao de Radioamatores dos Acores, PO Box 211, 9503 Ponta Delgada, Azores Islands. *SP8TK*



TECHNIKA CYFROWA

Cyfrowy licznik do pomiaru przebiegu taśmy magnetofonowej

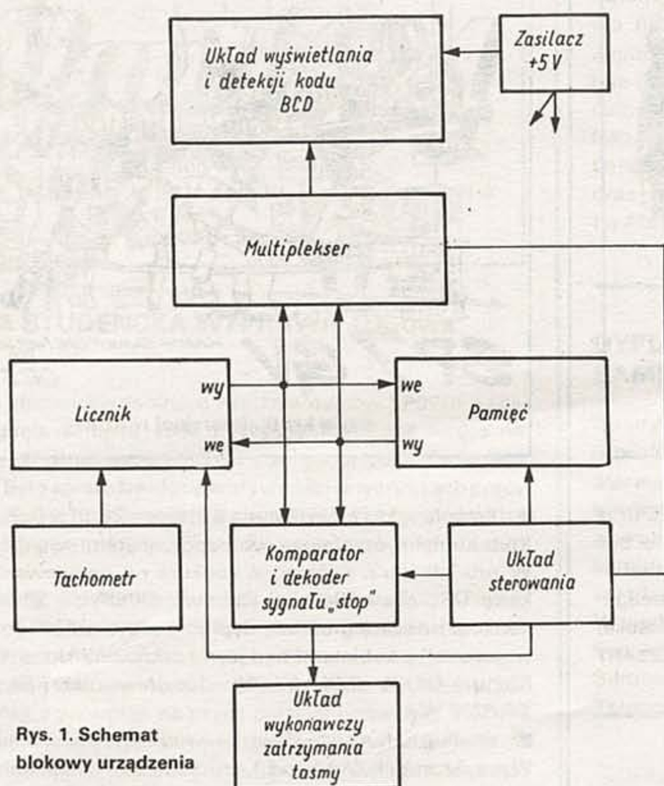
Opisany układ licznika cyfrowego zastosowano w magnetofonie M-2408 „Aria". Może on być również stosowany w magnetofonach M-2404S, M-2405S, M-2412, M-2403SD „Dama Pik". Układ umożliwia dokładny pomiar przebiegu taśmy magnetofonowej, „zapamiętanie" określonego miejsca na taśmie oraz automatyczne wyłączenie ruchu szpul po odszukaniu tego miejsca. Sterowanie urządzenia odbywa się za pomocą pięciu przycisków, które umożliwiają następujące funkcje: wyświetlenie stanu licznika lub pamięci, zapamiętanie aktualnej zawartości licznika, zerowanie licznika lub pamięci, przepisywanie zawartości pamięci do licznika, zablokowanie automatycznego wyłączania, ustawienie dowolnej zawartości pamięci.

ZASADA DZIAŁANIA

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy urządzenia.

Działanie układu jest następujące. Impulsy z układu tachometrycznego są doprowadzane do wejścia licznika i następnie kolejno zliczane. Do pamięci mogą być wpisywane stany wyjść licznika. Zawartość pamięci może też być ustawiona impulsami z generatora.

Układ komparatora ma za zadanie porównywanie informacji z wyjść licznika z danymi na wyjściach pamięci. Dekoder sygnału STOP, wykrywający zgodność zawartości licznika i pamięci, doprowadza impuls uruchomiający układ automatycznego zatrzymania taśmy (Auto-Stop). Multiplekser umożliwia ukazanie na wyświetlaczach, zależnie od wyboru, stanu



Rys. 1. Schemat blokowy urządzenia

licznika lub pamięci. Układ sterowania wysyła odpowiednie sygnały do poszczególnych wejść urządzenia. Zasilacz dostarcza napięcia stabilizowanego +5 V/2A do poszczególnych obwodów urządzenia.

OPIS KONSTRUKCJI

Zarówno licznik, jak i pamięć są wykonane z zastosowaniem dziesiętnych liczników rewersyjnych UCY74192N. Licznik i pamięć mają podobną konstrukcję. Schemat układu przedstawiono na rys. 2. Licznik składa się z czterech układów scalonych US13...US16, a pamięć z układów US9...US12. Wyjścia przeniesienia (końcówki 12, 13) są połączone kaskadowo z wejściami zliczającymi odpowiednio „wstecz" (końcówki 4) i „w przód" (końcówki 5) kolejnych układów. Wejścia „zerowanie" (końcówki 14) i „ładowanie" (końcówki 11) są połączone ze sobą równolegle w układzie pamięci, a także w układzie licznika.

Dzięki odpowiedniemu połączeniu wejść i wyjść dane mogą być przekazywane w obu kierunkach między licznikiem i pamięcią. Wyjścia danych licznika i pamięci są połączone z wejściami bramek EXCLUSIVE-OR (US17...US20) w celu porównywania informacji.

W wypadku, gdy nastąpi zgodność stanów logicznych na wejściach bramki, na wyjściu pojawia się niski stan logiczny. W wypadku zgodności wszystkich 16 stanów wyjść pamięci i licznika pojawiają się stany niskie na wyjściach bramek US24 i US25, które dalej po zanegowaniu są doprowadzane do wejść bramki trzywejściowej NAND, tworzące klucz sterujący wykonaniem funkcji Auto-Stop. Wyjścia danych licznika i pamięci są doprowadzane także do wejść multipleksera-selektora danych US5...US8. Wejścia wybierające (końcówki 1) są połączone ze sobą równolegle, a wyjścia danych dołączone do wejść dekoderów US1...US4. Dekodery kodu BCD na kod wyświetlaczy siedmiosegmentowych sterują przez rezystory wyświetlaczami o wspólnej anodzie.

UKŁAD STEROWANIA

W skład układu sterowania wchodzi generator, tachometr, układ sterowania Auto-Stop (rys. 3), klawiatura.

W generatorze wykorzystano bramkę NAND Schmitta (US30). Potencjometr P1 służy do regulacji częstotliwości. Generator może dostarczać impulsy o dwóch różnych częstotliwościach. Służą one do ustawiania pamięci. Zmiana częstotliwości odbywa się przez zwarcie do masy kondensatora C2 po wysterowaniu tranzystora T1. Bramki (US31) kierują serią impulsów do wejść zliczających w przód lub w tył.

Klawiatura składa się z pięciu przycisków niestabilnych. Dzięki układowi zmiany funkcji klawiszy (US26...US28) możliwe jest sterowanie dziesięcioma wejściami urządzenia. Przełączanie funkcji klawiszy odbywa się za pomocą przycisku K5. Steruje on przerzutnikiem bistabilnym US29b. Wyjście przerzutnika powoduje wybieranie odpowiednich bramek w układzie zmiany funkcji. Ponadto steruje wejściami wybierającymi selektora (US5...US8) oraz zeruje przerzutnik R-S. Przerzutnik ten steruje układem Auto-Stop.

Przycisk K1, zależnie od wyboru funkcji przerzutnikiem K5, ładuje pamięć albo powoduje szybkie ustawiania pamięci. Przycisk K2 ładuje licznik lub zeruje pamięć. Przycisk K3 ustawia w stan aktywny układ Auto-Stop przez przerzutnik R-S lub umożliwia ustawienie pamięci przy zliczeniu do tyłu. Przycisk K4 zeruje licznik lub ustawia pamięć przy zliczeniu do przodu, a K5 zmienia funkcje klawiszy oraz blokuje układ Auto-Stop.

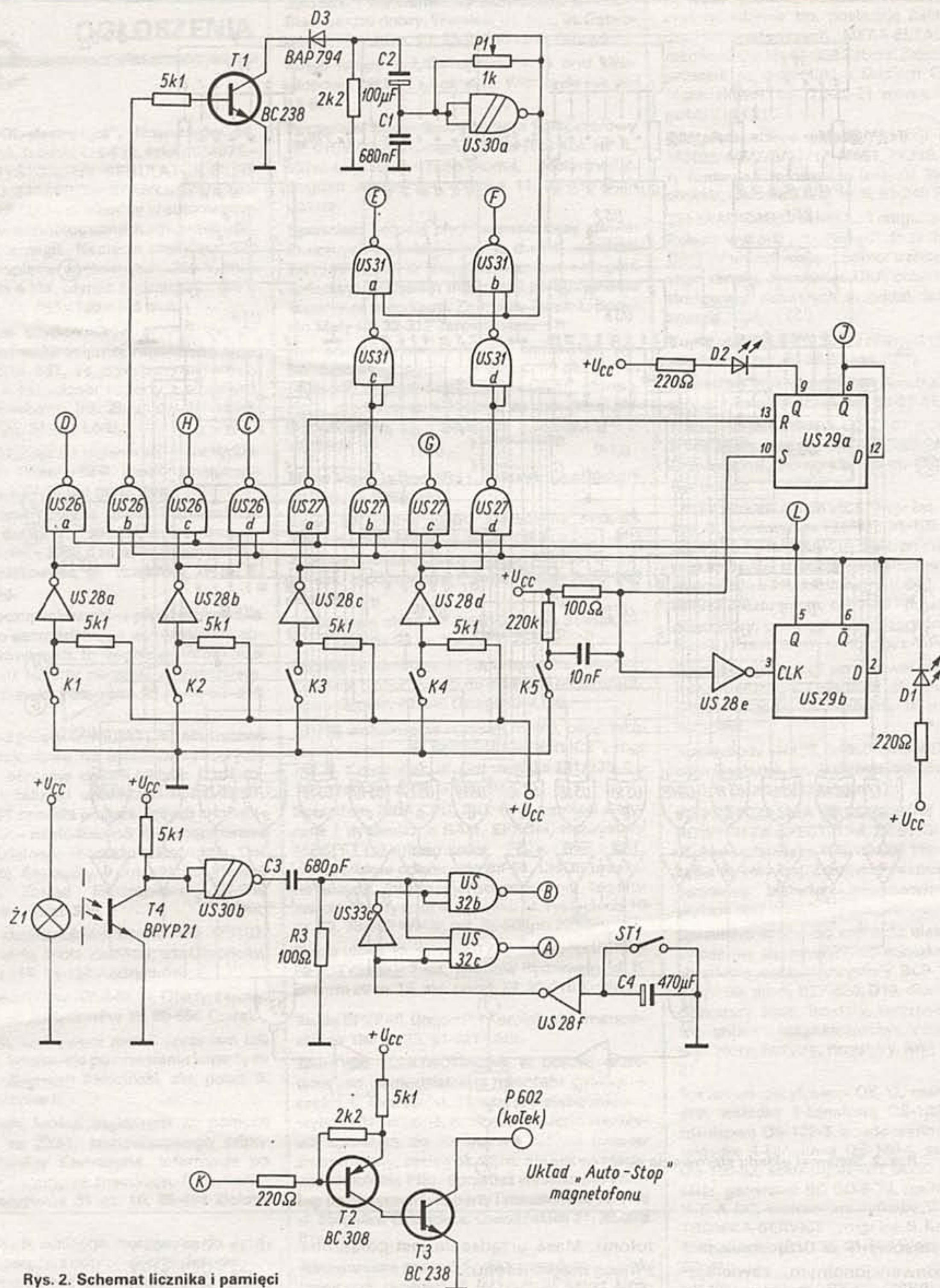
W przetworniku tachometrycznym obrotów szpul wykorzystano bramkę Schmitta (US30b). Elementem sterującym jest fototranzystor oświetlany żarówką przez tarczę z czterema szczelinami. Tarcza obraca się wraz z prawą szpulą magnetofonu, przesłaniając światło żarówki. Elementy C3, R3 stanowią filtr przeciwzakłóceniowy. Mikrowyłącznik ST1 przełącza kierunek pracy licznika podczas cofania taśmy. Kondensator C4 opóźnia przełączanie kierunku liczenia w związku z bezwładnością ruchu szpul po zatrzymaniu.

Układ wykonany z tranzystorami T2, T3 dopasowuje poziom TTL do sterowania układem automatycznego wyłącznika magnetofonu. Magnetofony nie zawierające tranzystora w układzie „stopu" wymagają dodatkowej modyfikacji.

Dodatkową sygnalizacją są dwie diody LED umieszczone obok wyświetlaczy. Dioda D1 sygnalizuje, że wyświetlane są informacje z licznika, a dioda D2, że układ Auto-Stop jest włączony. Przepisywanie pamięci do licznika i na odwrót może odbywać się przy wyłączonym układzie Auto-Stop. Zapobiega to niepotrzebnemu wyłączeniu ruchu szpul.

OBSŁUGA i UŻYTKOWANIE

Po włączeniu zasilania magnetofonu i założeniu taśmy magnetofonowej należy wyzerować licznik przyciskiem K4 oraz wyłączyć układ Auto-Stop przyciskiem K5. Wyświetlona zostaje zawartość pamięci. Można wówczas pamięć wyzerować przyciskiem K2 lub ustawić jej zawartość, potrzebną do odszukania danego miejsca na taśmie. Ustawienie wstępne pamięci należy rozpocząć przytrzymując przycisk K1, a następnie ustawić zawartość przyciskami K3 i K4. Ustawienie dokładne odbywa się po zwolnieniu przycisku K1. Po ponownym naciśnięciu przycisku K5 wyświetlona zostaje zawartość licznika, sygnalizowana zaświeceniem się diody D1.



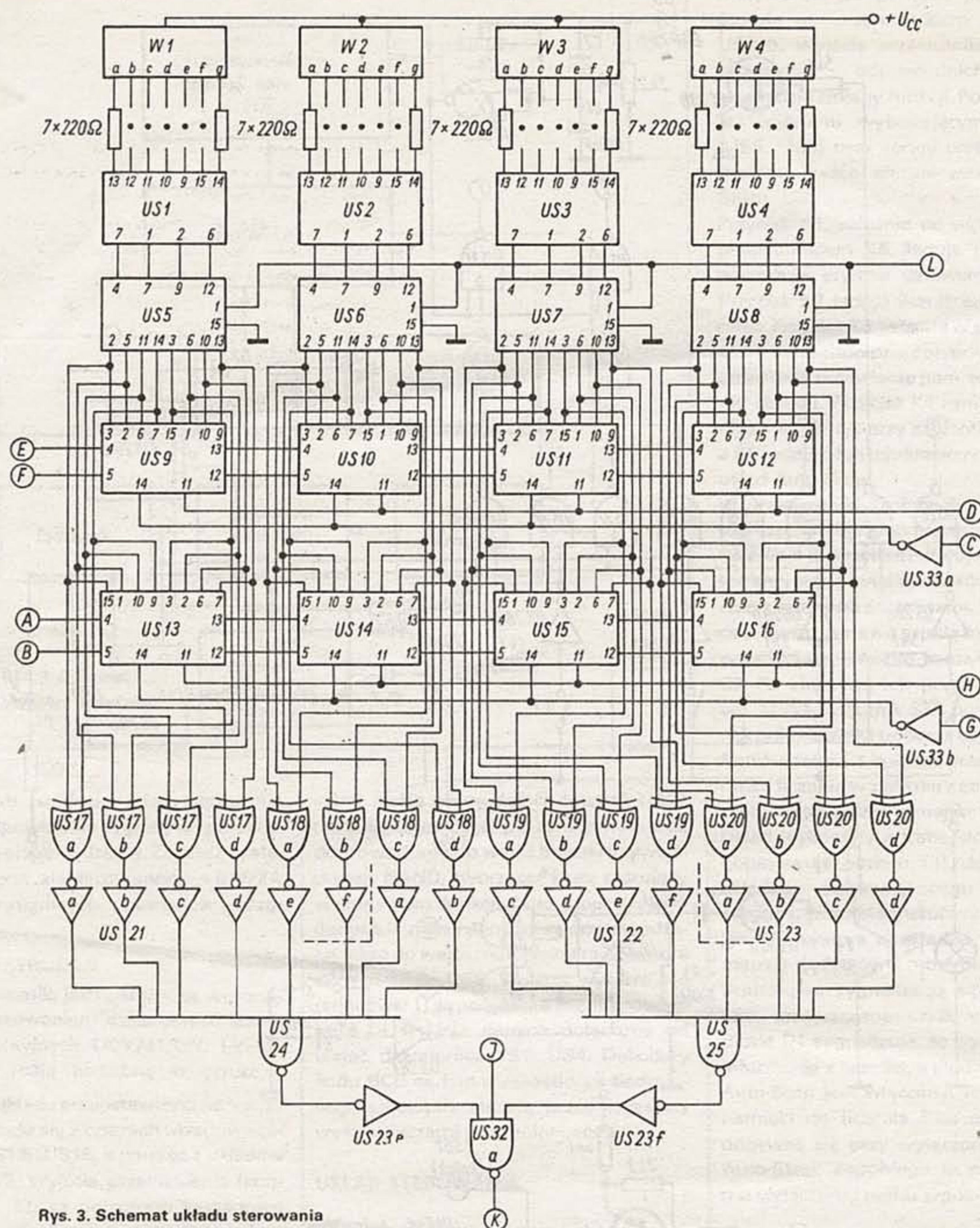
Rys. 2. Schemat licznika i pamięci

W celu umożliwienia wyłączenia ruchu taśmy przez układ Auto-Stop, należy nacisnąć przycisk K3 – zaświeci się dioda D2. Chcąc zapamiętać aktualny stan licznika, np. początek nagrania na taśmie, należy nacisnąć przycisk K1. Aby ustawić dowolną zawartość licznika należy najpierw wprowadzić ją do pamięci, a następnie przyciskiem K2 przepisać ją do licznika.

W czasie posługiwania się przyciskiem K1 lub K2 układ Auto-Stop powinien być wyłączony.

* * *

Urządzenie może być wykonane na uniwersalnej płytce drukowanej do układów scalonych. Połączenia między układami scalonymi są wykonane cienkim przewodem w izolacji teflonowej, tzw. kennerem. Na oddzielnej płytce drukowanej znajdują się wyświetlacze wraz z dekoderami. Wyświetlacze umieszczono w miejscu montażu licznika mechanicznego. Klawisze wykonano wykorzystując klawiaturę od kalkulatora elektronicznego. Umieszczono je z prawej strony wyświetlaczy.



Rys. 3. Schemat układu sterowania

Zasilacz zastosowany w urządzeniu jest układem konwencjonalnym, zawierającym regulator μA723. Obciążenie układu wynosi ok. 1,5 A.

Płytkę z układem można umieścić w miejscu wzmacniacza mocy (magnetofony typu Deck) lub w dowolnie innym miejscu magnetofonu.

Zmontowany układ musi mieć ustawione dokładnie napięcie zasilania +5 V oraz częstotliwość wyjściową generatora – potencjometrem P1 w granicy 2 Hz. Mikroprzełącznik ST1 jest uruchomiany za pomocą dźwigni przewijania w lewo magnetofonu. Masa urządzenia jest połączona z masą magnetofonu.

WYKAZ ELEMENTÓW

Układy scalone

US1...US4 – UCY7447N
US5...US8 – UCY74157N
US9...US16 – UCY74192N
US17...US20 – UCY7486N
US21...US23 – UCY7404N
US24...US25 – UCY7430N
US26...US27 – UCY74100N
US28 – UCY7404N
US29 – UCY7474N
US30 – UCY74132N
US31 – UCY7400N
US32 – UCY7410N
US33 – UCY7404N

Diody

D1, D2 – CQP441, CQP462

Tranzystory

T1, T3 – BC238
T2 – BC308
T4 – BPYP21
W1...W4 – CQYP74

LITERATURA

[1] Pieńkos J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ 1980
[2] Elementy półprzewodnikowe i układy scalone. Lista preferencyjna NPCP UNITRA-CEMI Warszawa 1979

J.S.



OGŁOSZENIA

P.Z. „MARPOL-electronics", Nowatorów 64, 80-298 Gdańsk, telefon 475-616, teleks 054676 – oferuje: TYRYSTOROWY REGULATOR SILNIKÓW PRĄDU STAŁEGO – STABILIZATOR NAPIĘCIA LUB PRĄDU – niezbędny w automatyzacji procesów technologicznych, gwarantujący oszczędność energii. Napięcie zasilające 220 lub 380 V, napięcie wyjściowe 0...220 V, moc wyjściowa do 4 kW, płynna regulacja 0...100% obr. n., wymiary 195×130×145 mm.

Zawiadamiam użytkowników przyrządów do sprawdzania i elektronicznej regeneracji kineskopów ELJAR 831, że wysyłamy schematy urządzeń (po nadesłaniu koperty z adresem). Zakład Elektroniczny, inż. Zbigniew Jarzębiak, ul. Żniwna 27E, 94-250 Łódź.

Sprzedam przyrząd do regeneracji kineskopów BMR 80 firmy Müter – RFN. Telefon grzecznościowy Łódź 51-89-70 (po godz. 20).

Sprzedam zmontowane płytki wzmacniaczy mocy od 20 do 100 W – 2550 zł, wykrywaczy do metalu (130 cm) – 3750 zł za zaliczeniem pocztowym. H. Kołakowska, ul. Brzechwy 16 m. 6, 82-300 Elbląg.

Wysyłam pocztą uniwersalne płytki drukowane i zestawy do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych. Szczegółowe informacje po przysłaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Leszek Kaźmierski, Pomorska 29 m. 3, 50–216 Wrocław.

E L T E S T – 2 poleca GENERATORY akustyczne radiowe strojeniowe na układach cyfrowych, telewizyjne obrazów czarno-białych i kolorowych, do lokalizacji uszkodzeń FONO-TEST, COLOR-TEST oraz dla początkujących krótkofalowców VFO – miniodbiornik KF, zmontowane i do samodzielnego montażu z instrukcją. Dostawa pocztą. Szczegóły w prospektach. Piszcie na adres: Zakład Elektroniczny, 80-958 GDAŃSK, skr. poczt. 306.

Sprzedam dwukanałowy oscyloskop OS102. Pasmo 60 MHz. Piotr Zieliński, ul. Obrońców Stalingradu 117, 34-120 Andrychów.

Kupię układ scalony AY-3-8610. Oferty z ceną: Józef Buza, ul. Partyzantów 19, 89-650 Czersk.

Nowoczesny wykrywacz metali sprzedam lub wypożyczę. Informacje po przesłaniu koperty ze znaczkiem. Zygmunt Kałuziński, skr. poczt. 8, 44-335 Jastrzębie 5.

Minimalizacja funkcji logicznych za pomocą programu na ZX81, komputerowego odpowiednika tablicy Karnaugha. Informacje po otrzymaniu koperty ze znaczkiem. R. Lucinkiewicz, ul. Morelowa 31 m. 10, 65-434 Zielona Góra.

Kupię nadajnik zdalnego sterowania do Jowisza 04 lub komplet z odbiornikiem i dekoderem. Oferty kierować pod adresem: A. Beczkowicz, ul. Świerczewskiego 81 m. 9, 33-370 Muszyna.

Kupię płytę czołową czarną do Radmora 5100 lub 5102 (starszego typu z pięcioma wskaźnikami). Zbigniew Płochocki, ul. Wielka 31 m. 9, 53-338 Wrocław, tel. 67-23-21.

Sprzedam komputer Commodore VC20 uszkodzony na części. Oferty z ceną kierować: Henryk Stachowiak, XX-lecia 7 m. 23, 58-560 Jelenia Góra.

Kupię mechanizm kasetowy sterowany elektrycznie. Oferty z ceną kierować pod adresem: Zbigniew Żuradzki, ul. Armii Czerwonej 75, 42-540 Kazimierz Górniczy.

Tanio sprzedam układy AY-3-8610. Tomasz Satalecki, ul. Chorwacka 16 m. 29, 51-111 Wrocław, tel. 48-25-74.

Sprzedam dwukanałowy oscyloskop DT516A. Stan bardzo dobry. Wiesław Głusiec, ul. Dąbrowszczaków 14 m. 13, 23-210 Kraśnik Fabryczny.

Kupię lampę oscyloskopową B6S1 oraz kineskopową 23ŁK9B (Junost 2). Warszawa tel. 24-13-88.

Sprzedam kieszonkowy system komputerowy HP 41CV Digital Cassette Drive (140 Kb), HP-IL, Video-interface, Time-moduł, Math-moduł. Bogdan Jędrzejczyk, Gładka 11, 85-150 Bydgoszcz.

Sprzedam gotowe płytki wzmacniaczy stereofonicznych wysokiej klasy w dwóch wersjach 2×15 W i 2×20 W (przedwzmacniacz + stopień końcowy). Udzielam informacji po otrzymaniu koperty ze znaczkami. Zbigniew Rendak, Bogucin Mały 67, 32-312 Jaroszowiec.

Sprzedam podstawki (5 zł – końcówka), wyświetlacze zachodnie, np. wys. cyfry ok. 11 mm (400–300 zł), multimetry i inne scalaki. Informacje – zaadresowana koperta ze znaczkiem. M. Subotkiewicz. ul. Odzieżowa 1 m, 69, 71-502 Szczecin

Pilnie kupię lampę B6S1. Tkaczyk, Chęcińska 4 m. 253, 25-020 Kielce.

Kupię kompletne zdalne sterowanie, blok BS 2001, moduły MP 2003, MD 2006, MD 2007, MD 2008 do Jowisza. Oferty z ceną: Mariusz Szczepaniak, ul. Obrońców Pokoju 20 g m. 2, 67-200 Głogów.

Pilnie kupię układ AY-3-8610. Adam Stanek, ul. Lenartowicza 53 m. 2, 41-800 Zabrze.

Przyślij zaadresowaną kopertę – otrzymasz informację o obudowach do urządzeń elektronicznych. Cimała, 43-445 Dzięgielów 178.

KUPIĘ woltomierze cyfrowe, V-640, oscyloskopy na części. „ELEKTRONIKA-SERVICE", mgr inż. S. Krysztofiak, ul. Górczewska 131/135, 01-109 Warszawa, tel. 37-90-90.

Sprzedam Z80A CPU, PIO, CTC, pamięci statyczne i dynamiczne RAM, EPROM, tranzystory MOSFET dwubramkowe, FETy, BFR, BFT, wzmacniacze operacyjne BiFET, CMOS oraz inne układy. Informacje po przesłaniu koperty zwrotnej. Krzysztof Morawski, Al. Tysiąclecia 10 m. 23, 78-600 Wałcz, tel. 46-66 (po 20^{00}).

Kupię układ scalony MC1203 – 1 szt. i podstawkę pod niego – 1 szt. Wiesław Rydzewski, ul. B. Bieruta 20 m. 16, skr. poczt. 77, 23-210 Kraśnik.

Kupię BPYP 46. Bogumiła Karolak, ul. Limanowskiego 180 m. 23, 91-027 Łódź.

ZABAWKI ELEKTRONICZNE w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Proste gry elektroniczne, wyłączniki świetlne, czasowe itp. Jednokanałowa aparatura do sterowania radiem (zestaw zmontowany; zasięg ok. 20 m; nie jest wymagane zezwolenie PIR). Sprzedaż wysyłkowa. Katalog po otrzymaniu koperty i znaczków za 10 + 15 zł. Zbigniew Sztandera, Ossolińskich 21, 35-328 Rzeszów.

Nowoczesne przyrządy do sprawdzania i elektronicznej regeneracji (aktywacji) katod kineskopów ELJAR. Zakład Elektroniczny, inż. Zbigniew Jarzębiak, ul. Żniwna 27E, 94-250 Łódź, tel. 51-99-83 (w godz. 8–10).

Nowość! Zakład Elektroniki Użytkowej sprzeda atestowane przenośne multimetry cyfrowe, cena zbytu 19 900 zł. 09-400 Płock, ul. Piaska 4 m. 116.

Układ AY-3-8500 sprzedam. Cena 4000 zł. Wojciech Piwnik, ul. Lotnicza 6 m. 4, 59-220 Legnica.

Kupię AY-3-8610 z podstawką. Oferty: Krzysztof Pucek, ul. Gospody 9D m. 23, 80-344 Gdańsk-Oliwa.

Uwaga hobbyści! Szeroka oferta materiałów zbędnych z gałęzi 04.06.13, a głównie 11, tj. materiałów elektronicznych, takich jak: układy scalone, oporniki, kondensatory, diody, tranzystory, rdzenie itp. posiadają Zakłady Urządzeń Komputerowych „MERA-ELZAB", ul. Kruczkowskiego 39, 41-808 Zabrze. Zainteresowani proszeni są o kontakt z Działem Gospodarki Materiałowej, tel. 72-20-21 wewn. 290 i 275, pokój 215 i 216.

Komplementarne układy redukcji szumu do M2403/4/5/7/8/11/12, M551, ZK246. Generatory funkcyjne. Informacje (znaczki 30 zł). Stanisławski, Osiedle ZWM 59/5, 61-249 Poznań.

TELERADIOMECHANIKA, Traugutta 7, 24-100 Puławy wykona przemiennik do zachodnich VIDEO TV umożliwiający odbiór trzeciego, czwartego kanału, konwerter UKF, schematy, płytki drukowane ciekawych urządzeń. Informator – znaczki 20 zł.

Kupię głośniki GDN 30/60 również uszkodzone. Warszawa, tel. 44-38-67 (po 20^{00}).

Sprzedam mikrokomputer Amstrad CPC 464 monitor kolor. Gdańsk, tel. 38-51-41, 38-55-56.

Mikrokomputer SINCLAIR ZX81, pamięć dodatkowa 16 Kb oraz gry tanio sprzedam. Wojciech Ślebioda, ul. Pomorska 88 bl. DII/12, 85-051 Bydgoszcz.

„ELEKTRONIKA-SERVICE" mgr inż. S. Krysztofiak, ul. Górczewska 131/135, 01-109 Warszawa, tel. 37-90-90 NAPRAWIA elektroniczną aparaturę pomiarową krajową i zagraniczną, np. woltomierze cyfrowe, multimetry V-640, częstościomierze czasomierze, oscyloskopy, mostki RLC, generatory, pehametry, zasilacze, inne. Uprawnienia Urzędu Miar. Gotówka, przelew.

Poszukuję instrukcji serwisowej urządzenia iluminofonicznego Luksomat 03 „Fonika". Sylwester Łagoda, ul. Radosna 18 m. 9, 53-336 Wrocław.

Kupię diody 1N23B, D4900, MAA4079 itp. Stanisław Sąsiadek, ul. Dąbrowszczaków 30D m. 9, 80-364 Gdańsk-Przymorze.

WYPOŻYCZALNIA PROGRAMÓW KOMPUTEROWYCH ZX SPECTRUM, ZX 81. DH „SEZAM", ul. Marszałkowska 126, 00-008 Warszawa. Wysyłka na cały kraj. Zamówienia i dostawy drogą pocztową. Materiały informacyjne (katalogi, wykazy itp.) wysyłamy bezpłatnie.

Sprzedam części do montażu elektronicznych systemów alarmowych do mieszkań wraz z technologią oraz: tranzystory BCP-108B, diody BAYP-95, diody BZP-630, D10, diody C3V9, kondensatory stałe, isostaty, ostrzegacze drzwiowe, gniazda magnetofonowe, przekaźniki B-2, szyfratory, ferrytry, rezystory. Kraj, Kraków, tel. 37-73-42.

Sprzedam oscyloskop OK-12, oscyloskop OS-102, wkładkę 2-kanałową OS-102-2, wkładkę różnicową OS-102-3, sondę czynną OS-102-53, wkładkę 4-kanałową OS-150-4, sondę czynną OS-150-53, selektograf RFT SO80 100 kHz–108 MHz, generator RC GD-5-70, zasilacz ZTR-1 30 V–5 A DC, woltomierz cyfrowy V-627. „ELEKTRONIKA-SERVICE", mgr inż. S. Krysztofiak, ul. Górczewska 131/135, 01-109 Warszawa, tel. 37-90-90.

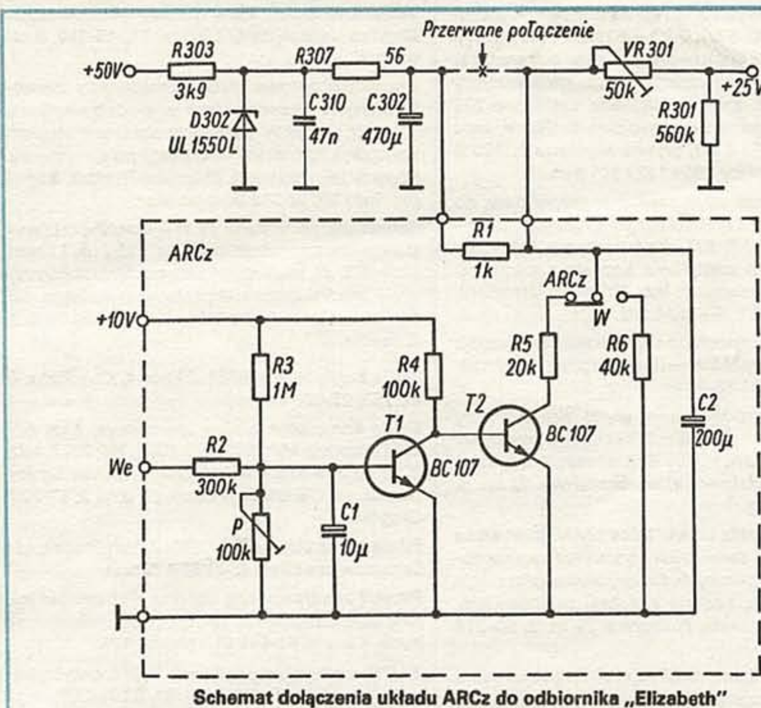
RX-KF sprzedam. RX-KF (ZSRR) komplet do składania zamienię na generator lub sprzedam. Warszawa, tel. 26-67-99.

HOBBY-ELEKTRONIKA. Nowy katalog 1986! Wysyłamy pocztą płytki drukowane do 50 ciekawych urządzeń elektronicznych ze szczegółową instrukcją. Nowoczesna elektronika w muzyce, zabawie, gospodarstwie, fotografii i sporcie. NOWOŚCI! Przyślij adres – otrzymasz katalog. Załącz znaczki za 25 + 5 zł. HOBBY-ELEKTRONIKA, 00-975 Warszawa 12, skr. poczt. 72.

Sprzedam po cenie zakupu komputer szachowy typu SC2. 10 poziomów trudności. Leszek Wilczyński, ul. Armii Radzieckiej 7 bl. 13 m. 371, 05-220 Zielonka k/Warszawy.

ARCz w odbiornikach radiowych przestrajanych elektronicznie

Układ, którego schemat przedstawiono na rysunku, umożliwia odmienne od tradycyjnego uzyskanie automatycznej regulacji częstotliwości. Jest to regulator napięcia zasilającego diody pojemnościowe głowicy UKF.



Schemat dołączenia układu ARCz do odbiornika „Elizabeth"

Napięcie wyjściowe regulatora jest proporcjonalne do napięcia wyjściowego detektora stosunkowego odbiornika radiowego. Zależność tę uzyskano stosując na wyjściu regulatora tranzystor T2 i rezystor R5, spełniające funkcję elektronicznego potencjometru. Ten potencjometr elektroniczny tworzy z rezystorem R1 dzielnik, którego napięcie wyjściowe zasila diody pojemnościowe. Potencjometr elektroniczny jest sterowany wzmocnionym przez tranzystor T1 napięciem wyjściowym detektora stosunkowego odbiornika. Napięcie z detektora zmienia się od wartości dodatnich, gdy częstotliwość dostrojenia jest mniejsza od częstotliwości stacji odbieranej, do wartości ujemnych, gdy częstotliwość dostrojenia jest większa od częstotliwości odbieranej stacji. Odpowiada to zmniejszeniu lub zwiększeniu napięcia zasilającego diody pojemnościowe głowicy UKF.

Zakres regulacji ARCz zależy od rezystancji rezystora R1. Parametry nominalne innych podzespołów nie są krytyczne i mogą różnić się od podanych na schemacie. Trzeba tylko przestrzegać zasady, aby rezystancja rezystora R5 była dwukrotnie mniejsza od rezystancji R6.

Jako tranzystory T1 i T2 można zastosować dowolne tranzystory krzemowe, n-p-n, o napięciu pracy min. 30 V.

Po zmontowaniu układ ARCz wymaga jednorazowej regulacji w odbiorniku radiowym. Przyciskiem W trzeba wyłączyć ARCz i dokładnie dostroić odbiornik do odbieranej stacji. Następnie przyciskiem W włączyć ARCz i rezystorem nastawnym P uzyskać dokładne dostrojenie do tej samej stacji.

Ryszard Huetter

Wyniki konkursu „Elektronika na co dzień"

Z przyjemnością informujemy naszych Czytelników o rozstrzygnięciu konkursu ogłoszonego w jubileuszowym numerze 1/1985 „Radioelektronika"

Sąd konkursowy w składzie: przewodniczący – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, redaktor naczelny mies. „Radioelektronik"; sekretarz – mgr inż. Leszek Halicki, przedstawiciel redakcji „Re"; członkowie: dr inż. Krzysztof Imiełowski, przedstawiciel SEP; inż. Janusz Justat, przedstawiciel redakcji „Re"; mgr Jacek Krupa, przedstawiciel Ośrodka Postępu Technicznego NOT; mgr inż. Grzegorz Szewczyk, przedstawiciel Wydawnictwa NOT SIGMA, po szczegółowym zapoznaniu się z nadesłanymi pracami nie przyznał pierwszej nagrody.

Drugą nagrodę – 40 000 zł przyznał za pracę pt. „Tyrystorowy zapłon samochodowy", której autorem jest p. Marian Spychała z Bydgoszczy.

Trzecią nagrodę – 25 000 zł przyznał za pracę pt. „Automatyczny synchronizator dźwięku do filmów amatorskich 8 mm", której autorem jest p. Andrzej Charoński z Poznania.

Dwie czwarte nagrody po 20 000 zł przyznał za prace pt. „Elektroniczny programator pralki automatycznej", nadesłaną przez p. Marka Pachowiaka z Warszawy oraz „Uniwersalny układ alarmowy", nadesłaną przez p. Wojciecha Ptasznika z Elbląga.

Ponadto sąd konkursowy wyróżnił 6 prac w następującej kolejności:

I wyróżnienie – 10 000 zł za pracę pt. „Stabilizator napięcia sieci", nadesłaną przez p. Jana Świetlika z Dzierżoniowa i p. Ryszarda Orłowskiego z Wrocławia.

II wyróżnienie – 6000 zł za pracę pt. „Urządzenie do ładowania akumulatorów samochodowych", nadesłaną przez p. Jana Świetlika z Dzierżoniowa i p. Ryszarda Orłowskiego z Wrocławia.

III wyróżnienie – 6000 zł za pracę pt. „Urządzenie sterujące systemem do automatycznego zraszania upraw roślinnych", nadesłaną przez p. Jarosława Zandeckiego z Poznania.

IV wyróżnienie – 6000 zł za pracę pt. „Multimetr cyfrowy", nadesłaną przez p. Jana Chwalczuka ze Stalowej Woli.

V wyróżnienie – 6000 zł za pracę pt. „Słoneczna latarka", nadesłaną przez p. Konrada Widelskiego z Warszawy.

VI wyróżnienie – 6000 zł za pracę pt. „Programator elektroniczny do pralki automatycznej", nadesłaną przez p. Tomasza Plucińskiego z Warszawy.

Gratulujemy Autorom nagrodzonych i wyróżnionych prac, a pozostałym uczestnikom życzymy lepszych wyników w następnym konkursie.

Redakcja

Cena 60 zł **Indeks 37404**